
مجلة العرب





العدد ٢ – ٣
المجلد الخامس

كلمة حضرة صاحب العزة مصطفى فهمي بك
كبير مهندسي شرف القصور الملكية
ومدير عام مصلحة التنظيم ورئيس لجنة
منشآت الصناعة والهندسة المعمارية
والمدنية بالمؤتمر ...

عقد أخيراً بمدينة الإسكندرية المؤتمر الهندسي للبلاد العربية وكان له نجاح منقطع
النظير وكانت الأولى من نوعه ولكن الفضل في ذلك كله يرجع إلى مقدرة القائمين بأمره وجهودهم
مما يحقق آمالنا المرجوة في تعميم هذه المؤتمرات وتوسيع نطاقها حتى تصبح دولية عامة على أنني
أعتقد أن تمام الفائدة إذا اتبعنا فكرة التخصص إلى ناحية فإنه يعقد للهندسة المعمارية
مؤتمر وآخر للمدنية وغير ذلك حتى يتفرغ كل منهم لأبحاثه ويكون لديه الوقت الكافي
للتعمق في الدراسة والبحث والابتكار مما سيعود بلا شك على العالم بصفة عامة وعلى
الأمة المصرية والأمم العربية بصفة خاصة بمزايا وفوائد لا تعد ولا تحصى.

وإذا كان لي أن أتكلم بنوع خاص عما دار في هذا المؤتمر من أبحاث وما بذل
من جهود فإني أنوه فيما يختص بأعمال لجنة "منشآت الصناعة والهندسة المدنية والمعمارية"
والتي كان لي شرف رئاستها أن هذه اللجنة قامت ببحث مسائل متعددة منها ما يختص
بمسائل الخرسانة المسلحة. هذه المادة الحيوية في المنشآت المعمارية الحديثة وغيرها
وكذلك رصف الطرق وأساسات المباني وطرق استعمال الخوازيق الميكانيكية بها
والتآكل الذاتي في المنشآت البحرية واتخذت لكل هذه الأبحاث قرارات هامة
أرجو أن يعمل بها لتصبح فوائدها عملية.

وإذا نسيت فلن أنسى الكلمة الافتتاحية التي ألقاها الدكتور سيد كريم والتي
استمتعت بمزيد سماعها إذ أنه علاوة على أنها افتتاحية هندسية موفقة فإنها تعد بحق
برنامجاً هندسياً وفنياً وإذا ما نفذ كاملاً فسيعود على البلاد منه فوائد تجعلها
تنعم بما يتم فيها من أعمال بين كافة الدول العربية وغيرها.

واختتم كلمتي القصيرة هذه عن مؤتمر المهندسين داعياً المولى سبحانه وتعالى
أن يكلل أعمالنا بالنجاح والتوفيق في عهد المليك العظيم والمهندس البارع حضرة
صاحب الجلالة مولانا الملك فاروق الأول حفظه الله وأبقاه ذخراً للبلاد
ونصيراً للعلوم والفنون

كبير مهندسي شرف القصور الملكية
ومدير عام مصلحة التنظيم

مصطفى فهمي
١٩٤٥/٦/١٨

المؤتمر الهندسي الاول بالاسكندرية

من ١٥ إلى ١٩ مارس سنة ١٩٤٥

كلمة الدكتور سيد مرتضى
الأستاذ بكلية الهندسة بجامعة فاروق الأول والسكرتير العام للمؤتمر

نبدأ اليوم بمؤتمرنا هذا عهدا جديدا فى تاريخ الهندسة فى مصر والشرق . فهو أول يوم يجتمع فيه هذا الجمع الحافل من المهندسين العرب لتبادل الآراء فى بعض المواضيع التى تشغل الرأى العام والتى لها أهمية حيوية فى البلاد مما يجعل الجميع يشعرون بضرورة تمحيصها واتخاذ قرارات فيما يتبع نحوها

ولدينا فى مختلف فروع الهندسة مواضيع كثيرة تتعلق بصميم حياة البلاد وكلنا نلمس أن أمورها تجرى على غير سياسة معينة بل أنها تجرى على غير هدى وأن دراستها لم تنضج بعد بالرغم من ضرورة التعرض اليها فى مختلف المناسبات بل وظهور بعضها فى كل المناسبات .

وقد حددنا بعض المسائل فيما أعلناه من برنامج أعمال المؤتمر وكلها بنود ضخمة يكفى كل منها لعمل مؤتمر خاص به قائم بذاته . وقد طرحناها للبحث ووجهنا الدعوة الى الرجال العاملين فيها ليدلى لنا كل بوجهة نظره فيما وصلت اليه وما يتوقعه لها فى الحاضر وما يتنبأ لها فى المستقبل . فيعطينا بذلك بيانا واضحا على قدر الامكان عن خط سيرها ليكون دليلا لكل من يهمه أمرها .

وهناك أيضاً مسائل جمة فى صميم أعمالنا مثقلة بالكثير من النقائص الموروثة والتى نشعر جميعاً أنها فى حاجة شديدة إلى التعديل بل هناك ما يشبه الاجماع على ضرورة معالجتها . ولم يجد للآن ماتم عمله فى هذا السبيل من المجهودات الفردية المبعثرة . ولا سبيل للاصلاح المنشود إلا بالعمل الاجتماعى وتوحيد الجهود وهو ما نسعى إلى الوصول اليه بعمل المؤتمر ونرى أنه يقربنا كثيراً من الوصول إلى الحل الحاسم الذى نصبو اليه وربما أوصلنا إلى هذا الحل فننتهى بذلك مما نحن فيه من اشكالات .

والواقع أننا فى الوقت الحاضر أحوج ما نكون من أى وقت مضى إلى تبادل الرأى فى مختلف فروع النشاط الهندسى التى تعمل على تنمية الثروة الأهلية وزيادة الرفاهية واليسر فى البلاد . فالحوادث تجرى بسرعة والتطور مستمر بلا هوادة وكل تغيير فى الحالة يحتاج الى بحث ودرس جديد يطابقه ويعمل على مجابهته . فالمهندسون هم الرأس المفكر فى مختلف الأعمال الذى يهيىء العمل وسبل العيش لكثير من المواطنين . فعمل المهندس مقرون دائما بالصناعة وان كان لمهندس الرى فى بلادنا الفضل الأكبر فيما وصلت اليه الزراعة من الأزدهار وللمهندسين المدنيين والمعماريين اليد الطولى فى تدعيم ما وصلنا اليه من العمران .

لكننا نجابه الآن صعوبة كبيرة طالما نبه اليها الساهرون على الحياة العامة فى البلاد وهى زيادة عدد السكان بما لا يتناسب مع الزيادة فى الرقعة المنزرعة . ثم لانصراف الكثير من المزارعين عن الحقول والنزوح الى المدن يتلمسون فيها حياة تفضل حياة الريف فلا بد إذن من فتح أبواب أخرى للرزق غير الزراعة . ولا مخرج لنا إلا بانهاض الصناعة وتنمية الحرف الصناعية وتدريب الأهلين للعمل فيها . ولكننا لسنا بمعزل عن العالم فليس لنا الحرية المطلقة فى اختيار الصناعات التى ندخلها فى البلاد وأسباب ذلك كثيرة أهمها ما سيؤول اليه العالم بعد الحرب من حالة لا تزال فى عالم الغيب وان بدت معالمها بعض الشيء . فسيهيمن على العالم ما ستعرضه الدول الكبرى المنتصرة من نظام لسير التجارة يتفق مع مصالحها أولا . فمقدار نجاح الصناعة المحلية يتوقف على الحيز الذى ستناله بجانب الانتاج العالمى .

فقد ازدهرت صناعات كثيرة وقت الحرب بسبب قلة الوارد وبسبب ما اضطرت السلطات الحربية من اقامته منها لسد ما تحتاج اليه

محليا لصعوبة النقل واضطراب المصانع الرئيسية العالمية وهى أسباب طارئة تزول بزوال الظروف التى فرضتها وسوف لا يبقى منها للبلاد غير ارث من العدد الزاخر من العمال الذين كانوا مشتغلين بها والذين انتهت مهمتهم بانتهائها .

فنحن مقبلون على عصر تشتد فيه المنافسات الدولية فى الحصول على الأسواق وسوف تغرق هذه الاسواق بمنتجات هذه الدول . فمسألتنا ليست الاندفاع فى إدخال الصناعات المتعددة فى البلاد ولكن تخير الصناعات ذات الصبغة المحلية التى تساعدها ظروف البلاد على الصمود فى هذه العاصفة العالمية والتى تسبغ عليها قسطا من الثبات .

لذلك فانا قد طلبنا من رجال الأعمال والصناعة أن يزودونا بخبرتهم فى هذا الصدد فى المؤتمر ليستنير بها كل من يفكر فى البدء فى إدخال صناعة جديدة وليتدارك من يقوم بصناعة معينة موقفه قبل أن يفرض عليه موقف قد لا يكون فى مصلحته .

وقد طرحنا فى البحث مسألة التعليم الفنى والصناعى . والمفهوم فى العالم أن تخريج الفنيين إنما يكون بالقدر الذى يكفى لسد حاجات الصناعة القائمة وليس الغرض منه التمادى فى تخريج العدد الضخم منهم دون أن نكون على بينة مما سيعمله هؤلاء بعد تخرجهم. ثم تحديد ما تحتاج اليه البلاد فعلا من الأنواع المختلفة من الفنيين لمطابقة الحياة الصناعية وهو موضوع لانزال بعيدين عن وضع حل له إلى الآن

وهناك موضوع آخر يهم المهندسين خاصا وهو أننا ظللنا طول مدة الحرب فى معزل قد يكون كاملا عن النشاط العلمى فى الخارج وقد استحدثت فى هذه المدة أشياء كثيرة لاشك انها ستعمل على الاسراع فى تطور الحياة الهندسية بل وربما عملت على تغيير الكثير من معالمها . لذلك عملنا على أن نجمع الكثير ممن اتيحت لهم فرصة الاستمرار فى الاتصال بالعالم الفنى الخارجى ليستعرضوا لنا ما وصل إلى علمهم من مستحدثات تهم المجموع لتعم فائدتها .

وللمؤتمر رسالة اجتماعية أخرى وهى زيادة الارتباط والتعارف بين المهندسين أنفسهم وبينهم وبين المشتغلين بالمهن الهندسية والصناعية وهو مانشعر بشدة الحاجة اليه ولطالما سعينا الى العمل على تحقيقه بمختلف الوسائل . ولا يخفى ماسيكون لمطبوعات المؤتمر من تنشيط الكتابة والتأليف فى المواضيع الهندسية ونشر الثقافة الفنية باللغة العربية علاوة على أن هذه المطبوعات فى حد ذاتها تعد خلاصة ما وصل اليه البحث العلمى ومعالجة الأمور الفنية فى البلاد واختيارا لما وصلنا اليه من المقدرة على التفكير الهندسى والفنى ومجابهة المسائل التى تتعرض لها فى حياتنا العلمية والعملية . ثم أن فيه تسجيلا لتراثنا الفنى وتأريخا لمجهودنا إلى وقتنا هذا نورثه لمن يخلفنا وتمهد به لمستقبلنا .

وقد كان للمؤتمر فى الأقطار العربية الشقيقة صدى كبير فقد قوبل فيها بكل ترحيب وحماس . فقد اتصل بنا الكثير من الزملاء العرب وأبدوا رغبتهم فى الحضور . فما كان منا الا الترحيب بهم وقد اشتركت الحكومات الشقيقة رسميا فى المؤتمر وعملت جمعيات المهندسين على ارسال مندوبيها .

فكان لنا فى هذا المؤتمر خطوة عملية فى سبيل التعارف والتقارب بين البلاد العربية وهو ما نعمل على تحقيقه منذ مدة لجمع شمل العرب فى وحدة قوية تزيد الألفة والتعاون بينهم وتعود عليهم جميعا بالمنفعة .

وقد قوبلت الدعوة للمؤتمر بالتعضيد والمعاونة الصادقة من الهيئات الحكومية وخصوصا مصلحة السكة الحديد ثم من الشركات الصناعية والمؤسسات الكبيرة فى البلاد وقد لبى الدعوة عدد زاخر من الزملاء . مما فاق كثيراً ما كنا نتوقعه وهذا بلا شك مما يبشر بالنجاح الكبير الذى ستصادفه المؤتمرات الهندسية مستقبلا وهو كل ما نأمله من عملها .

المؤتمر الهندسي
ومشروعات ما بعد الحرب

للدكتور سيد كريم

ما أشبه اليوم بالأمس — الأمس البعيد القريب . .

البعيد لبعده عنا فقد طوى عليه التاريخ صفحات ثلاثة آلاف عام . والقريب لدورة عجلة الزمن ، التي دارت بالتاريخ ليعيد نفسه وينعقد مؤتمرنا الهندسي الثاني بعد مرور ثلث القرون الثلاثين على المؤتمر الأول ، ذلك المؤتمر التاريخي الذي عقده الملك اخناتون من رجال العلوم والفنون . لقد أثمر المؤتمر الأول ثمرته فوفاه التاريخ حقه حينما كلل عصره بوصفه «العصر الذهبي» كما اتفق على تسميته جميع المؤرخين أثمر ثمرته فكان له الفضل في تلك النهضة التي ظهرت في جميع مرافق الحياة وذلك التطور في مختلف الفنون والعلوم ، في الرسم والنحت ، في العمارة والانشاء ، في العمران وتخطيط المدن ، في الموسيقى والأدب .. في العقيدة وحرية الفكر . .

فبادىء السوريالزم والفوتورزم في فنون النحت والتصوير ترجع الى ذلك العصر وكثير من نظريات التحرر في العمارة والانشاء وتخطيط المدن وجدت لها مرجعا فيما خلفته تلك النهضة من آثار . وهاهو مؤتمرنا الهندسي الثاني : ينعقد في ظروف كثيرة الشبه بظروف المؤتمر الأول فكلاهما انعقد للتعمير بعد التدمير ، وللاستقرار بعد الحروب وجلس على عرش وادي النيل في كليهما ملك شاب وما مؤتمر اليوم الا ثمرة من ثمرات كلمة الفاروق الخالدة التي وجهها الى شباب الوادي عندما اعتلى عرشه .

إن كان عندنا ما نقدمه على منضدة البحث في مؤتمر اليوم فهو ذلك النداء الذي جاوب العالم صداه ولم تشغله مطالب الحرب وويلاتها عن التفكير فيه والتمهيد له . . ذلك العالم الذي اتسم بطابع السرعة — في الحركة والتطور والتفكير والتنفيذ — ذلك النداء ماسموه «بمشاريع ما بعد الحرب» .

فرغم أن الحرب لم تنته بعد إلا أن كثيرا من الدول قد انتهت فعلا من بحث مشاريع ما بعد الحرب ووضع برامجها واعدادها للتنفيذ فماذا أعددنا نحن من مشاريع وكان عندنا من الوقت متسع أكثر من غيرنا ؟ لقد أخذ الغرب حضارته من الشرق — وأخذ مكانه من قافلة التطور لأنه استمر في الحركة — فلنتحرك مع العالم ولنسكن خطواتنا معه فالحركة هي التي توحي بالحياة والحياة هي التي تكتب صفحات التاريخ . .

إذا ألقينا نظرة سريعة على ما قمنا به قبل الحرب من مشروعات في جميع مرافقنا الحيوية الجدية وما خرج منها الى حيز الوجود لوجدنا أن معظمها لم يثمر ثمرته المرجوة لتخبطه المستمر بين التعديل والتبديل أو التعجل في تنفيذه قبل استيفاء دراسته حتى يتفق مع مطالبنا وظروفنا من اجتماعية واقتصادية أو قبل وضع برامجه التنفيذية كاملة . كما انه لم يكن للمهندس رأى في معظمها — ورأى في تنظيم البرنامج نفسه الذي هو أعظم اهمية من رسومات المشروع وتفاصيله الهندسية أو الزخرفية .

إن مشاريعنا الاصلاحية بصفة عامة ينقصها أهم ركن من اركان النجاح وهو ضمان الاستمرار وتتابع التنفيذ والتي يعبر عنها هندسيا «بشبكة البرنامج المتقفلة» فأى مشروع اصلاحي كان أو عمراني قبل ان يخرج الى طور التنفيذ يجب أن يتضح من حين علاقة الاستهلاك بالانتاج والاستهلاك هنا هو ما يستنزف من مجهودات ومصاريف والانتاج هو ما يحصل عليه من نتائج عملية فعالة وهو مالا يتأتى إلا إذا وضع المشروع على شكل شبكة فلكية مرتبطة الدورة والحركة أو تعمل على السيطرة التامة على القطر بأكمله . فقبل أن نضع أساس أى حجرة من حجرات المبنى يجب أن ننتهى أولا من تعميم المبنى بأكمله .

فاذا رجعنا إلى ما قامت به أية دولة من الدول التي قفزت في بضع سنوات ، قفزت من جمودها لتحتل مكانها بين كبريات الدول التي احتلت

الصدارة فى قيادة العالم الحديث ونهضته ـ نجد أن الفضل فى ذلك راجع الى مشاريعها الكبرى التى عرفت كيف تنظم خطوات تتابعها فتجنى ثمارها كاملة .. وتحدد ميعاد الحصاد . وهو ما أسموه بمشاريع السنوات الأربع أو الخمس تبعا لعدد السنوات التى وزع عليها تنفيذ البرنامج بأكمله أو مجموعة ثابتة من خطواته .

ستختلف مشاريع مابعد الحرب عندنا عن مثيلاتها فى بقية الأمم التى نريد أن نقتدى بها فى وضع برنامج مشاريعها الاصلاحية والحيوية فيمايلى :

١ — فى المرافق التى تأخرت عن قافلة المدنية بعدة اجيال ستحتاج الى خطوتين من المشروعات: الخطوة الأولى وتسمى بمشروعات الانتقال أى الانتقال من الجمود الى الحياة أى دفع الأمة فى طريق الحركة. والخطوة الثانيـة دفعها فى طريق النموذجية . كما هو الحال فى كل مشروع ، فقرية الانتقال يجب أن تسبق القرية النموذجية وجامعة القرية يجب أن تخطو قبل المدرسة المثالية .

٢ — فى المشروعات المرتبطة المرافق سنجد أنه من الضرورى لامكان تحقيقها عمليا واقتصاديا الاتجاه الى البرامج التعاونيـة أو المندمجة أى ضم عدة مشاريع فى شبكة واحدة حتى يكون الاصلاح متكافئا فى جميع النواحى اقتصادا فى المصاريف والحركة الادارية والمجهودات اللازمة كالتأمين الصحي والثقافى والزراعى والتعاون الاقتصادى والاجتماعى للقرى والتى يمكن السير بها متكاتفة تحت سقف واحد وحدة كمشروع جامعة القرية .

٣ — السير بالمشاريع الاقتصادية الانتاجية « ذات الرصيد الدائن » متوازية مع المشاريع الاصلاحية « ذات الرصيد المدين » فضعف الاولى سيشل حركة الثانية. فمشاريع اصلاح القرية مثلا يجب أن تسير متوازية مع مشاريع التحول الزراعى الى الصناعى الزراعى أو مشروعات التعمير والمواصلات يجب أن تسير متوازية مع مشروعات استغلال الثروة المعدنية والقوى الكهربائية حتى تضمن التوازن الاقتصادى اللازم لاستمرار التنفيذ عندما يسدد أحدهما دين الآخر

٤ — الاستقلال بالمشروعات الكبرى وفصلها عن أداة الروتين الحكومى فيجب أن يكون هناك مثلا هيئة خاصة تستقل ببرنامج التأمين الصحى وانشاء المستشفيات من حيث وضع المشروع وتصميماته وتتبع خطوات تنفيذه حتى ينحصر البحث والمسئولية فتضم الهيئة جميع المختصين من رجال العلم والبحث والادارة والفن والاقتصاد على منضدة واحدة فيوضع عليها المشروع فتضمن استمرار دورة شبكته الفلكية ويبقى بعيدا عن المؤثرات السياسية والدوافع الحزبية فلا تتغير عواملها .

والآن ماهى « مشروعاتنا لما بعد الحرب » تلك المشروعات التى نحن مطالبون بوضع نواتها فى مؤتمر اليوم والتى يجب أن تتكاتف على وضعها فى مقدمة ابحاثنا الجامعية ومشاريعنا الهندسية وابحاثنا العامة والخاصة ونفرغ من وضع شبكة كل منها النقلة قبل نهاية الحرب حتى يؤدى مؤتمرنا رسالته المرجوة كاملة ؟

كلما تردد اسم « مشاريع بعد الحرب » فى الافق قفز فى المقدمة مشروع « التعمير بعد التدمير » تعمير المدن التى وطئتها أقدام مارس إله الحرب تلك الاقدام التى أبت إلا أن تدك معالم العمران فى كثير من مدن العالم المتمدين — أما عندنا فقد سلمت مدننا الكبيرة من أقدامه ولكن للأسف نالها من أقدام الزمن أكثر مما نالها من أقدام مارس — نالها من تخريب السلم أكثر مما نال غيرها من تدمير الحرب .

فليكن أول مشاريع التعمير عندنا اذن هدية المؤتمر الى الفاروق تلك الهدية التى سيطالب كل معمارى من أعضاء المؤتمر بالمساهمة فيها وهى « قاهرة الفاروق »

فكما خلد التاريخ اسم قاهرة عمرو وقاهرة المعز صلاح الدين وقاهرة محمد على وقاهرة اسماعيل وكان كل منها رمزا لتحول عمرانى وتطور تخطيطى وانشائى سارت به عاصمة الشرق مع خطوات التطور وقادت قافلة المدنية — يجب أن تكون أول قرارات المؤتمر وضع مشروع « قاهرة الفاروق » . نريد « قاهرة الفاروق » بتخطيطها المدنى الذي يعبر عن العصر الحديث وحيويته بشوارعها وميادينها التى

تساير حركته وطرق مواصلاته ووسائل نقله — بمبانيها العامة ومنشآت حضارتها التى تمثل احتياجاته وتحقق روحه — بعمارتها وطابعها الذى يجاوب ضربات نبضه بعوامل امتدادها واتجاهات العمار بها التى تسبق بها عجلة التطور فلا تتعثر بها معالم حضارتها التى ستكتب تاريخ حاضرها وتمهد لمستقبلها .

يجب أن نقفز بها أوسع خطوة فى تاريخها العمرانى لتلحق القافلة التى كنا نقودها فى الماضى . ذلك الماضى الذى استهوانا سحره فمشنا فيه وبقيت أقدامنا مشدودة اليه وصحونا لنجد القافلة قد سارت وعلينا أن نلحقها

يجب ان تدب الحركة والحياة فى احيائها الوطنية التى بدأت تتحول معظمها الى مقابر الاحياء . اننا وحدنا مسئولون عن وضع مشروع عمرانى كامل يوضع له برنامج تنفيذى واقتصادى يخرجه الى حيز الوجود فى سنوات محدودة — فعند ما تحتفل القاهرة بعيدها الألفى تجد معالم حضارة ومدنية عصرنا ممثلة اصدق التمثيل بجانب كل عصر من عصورها التاريخية

سنجد انفسنا مضطرين فى هذه الحالة الى مطالبة الحكومة بالتعجيل فى اخراج مشروع بلدية القاهرة الى حيز الوجود . . تلك البلدية التى ستحمل رسالة التنفيذ بعد ما نضع بين أيديها خلاصة ابحاثنا .

ولما كانت جلسة اليوم لا تتسع لسرد مشاريعنا الكبرى أو مشاريع ما بعد الحرب مفصلة مع بيان كيفية معالجة كل منها من جميع نواحيه ووضع مسقط شبكته الفلكية المقفلة وخطوات دورتها وهو ما كنت أود ان تتاح لى فرصة شرح بعضها ، لذا فسأكتفى الآن بتقديم ملخص سريع لتلك المشاريع والتى تمت ببحث بعضها وما زلت أعالج البعض الآخر وسأقدمها مفصلة ضمن ابحاث المؤتمر

٢ — بعد وضع «قاهرة الفاروق» فى رأس القائمة يأتى محو الأمية وهو أول مشروع يجب ان ينال اهتمام الشرق بأجمعه ويشمل برنامج جامعة القرية الذى يجمع بين الانتقال والتطور وادماج عدة نواح من مرافق الاصلاح فى اطار واحد .

٣ — تعمير المدن وتنسيقها وهو برنامج رغم ضخامته إلا انه لو كرس كل عضو من اعضاء جمعيات المهندسين جزءا من عمله لوضع مشروع تخطيطى لاصلاح مدينته ومسقط رأسه الذى سيفخر بأنه كان له الفضل فى تقديم يد التنسيق والعمران اليه لوجدنا فى النهاية مرجعا شاملا لتعمير القطر بأكمله يمكن الرجوع اليه فى ضبط خطوات التطور العمرانى .

٤ — البناء بعد الحرب .. فالمدينة هى البناء وتاريخ حضارة الأمة هو ما يخلفه من مبان فالانتقال من المواد الطبيعية الى الصناعية — ومن الصناعة اليدوية الى الآلية ومن الطرز التقليدية الى العالمية مع اتزان خطوات التطور هو رسالة المعمارى للعمارة بعد الحرب .

٥ — الفيلا أو المسكن الخاص : واطار مصيره ومدى احتكاكه بالانتاج الصناعى الواسع المدى Mass Broduction وعلاقته باقتصاديات المجتمع واحتياجاته الجديدة والتطور الاجتماعى .

٦ — التحول الصناعى أو الصناعى الزراعى ومقتضياته العمرانية والانشائية وعلاقة منشآته بكل من الخامات وتوزيعها والقوى المحركة ومصادرها مع ما يتطلبه ذلك التحول من نشأة المناطق الصناعية ومدن العمال وأثرها فى القرية وتطورها العمرانى .

٧ — شبكة العلاج . وتوزيع المستشفيات وارتباط الوحدات الثابتة بالمتنقلة وارتباط البرنامج الانشائى بتغيير حجم الوحدات مع خطوات التنفيذ .

٨ — التأمين الصحى وتكوين جيل المستقبل . الوحدات الصحية الشعبية وتوزيعها بين الاحياء وأنواعها والمنشآت الصحية والحمامات العامة وحمامات السباحة والصحة المدرسية ورعاية الطفل وتكون فى مجموعها برنامجا وقائيا علاجيا يسير متوازيا مع شبكة العلاج ومكملا لها

٩ ـ الرياضة الشعبية وأثرها فى تكوين الشعوب ثقافيا وصحيا وخلقيا واجتماعيا وقوميا وبرنامج توزيعها على القطر بأجمعه وتنظيم برامجها الانشائية والادارية

١٠ ـ الثقافة العامة وانشاء المكتبات الشعبية والقروية ووسائل نشر الثقافة عن طريقة المطبوعات الشعبية والسينما والاذاعة وستشمل برنامجا معماريا وانشائيا واسع النطاق يسير متوازيا مع خطوات محو الأمية

١١ ـ الاحياء الفقيرة بين التعمير والتدمير . تطهيرها من امراضها وانقاذها من الانحلال وبرنامج هدمها واعادة بنائها

١٢ ـ التعليم بعد الحرب واصلاح برامج الثقافة المعمارية ومدارسها الجامعية والفنية والصناعية والتطبيقية حتى تؤدى كل منها رسالتها الثقافية كاملة وباخلاص لتحمل شعلة تاريخ الأمة المعمارى الحديث

١٣ ـ المساكن الجامعية ودور الطلبة سواء فى المناطق الجامعية أو مناطق السياحة فى أنحاء القطر حتى يجد الطالب بيتا ابنما حل يشجعه على كثرة التنقل ويجد فيها الطالب الاجنبى مضيفة تدعوه الى زيارة مصر والاتصال بطلبتها

١٤ ـ شبكة الانتقال وبرنامج انشاء الطرق التى هى بمثابة الشرايين التى يتدفق فيها دم الاصلاح الى المدن الصغيرة ومنها الى القرى فالمدن الكبيرة سارت مع العصر لان المسافة بينها وبين أوربا وأمريكا أصبحت أقرب من بينها وبين القرى المجهولة

١٥ ـ طرق المواصلات ووسائل النقل وأثرها فى التخطيط المدنى وانشاء الطرق والمطارات والمنشآت اللازمة لها فمصر ستصبح بحكم مركزها محطة التقاء جميع الخطوط العالمية .

١٦ ـ استصلاح أراضى الصحراء القابلة للتحويل الى غابات يرويها ماء البحر المالح والجزء الاكبر من الصحراء الكبرى إذا عمر بانشاء تحول الوادى الى منطقة للامطار . والاراضى البور مازالت تغطى من المساحة مسطحا ولهذا التحول وذلك الاستصلاح برنامج معمارى انشائى واسع النطاق .

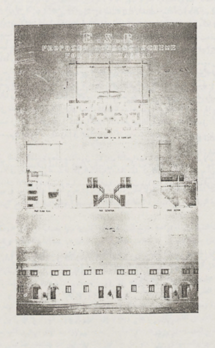
١٧ ـ السياحة وتنظيم مناطقها فعندنا من المناطق ما يمكننا أن ننافس بها كبريات مناطق السياحة العالمية المشهورة سواء ما كان منها للصيف او الاستشفاء أو الشتاء أو الرياضة أو الصيد - عندنا سواحل البحر الابيض والاحمر وشواطىء البحيرات والجبال والواحات وعيون الاستشفاء والآثار مما لو أحسنا استغلالها ووضعنا لها برنامجا انشائيا وعمرانيا منظما لأصبحت مصر قبلة السياح فى العالم أجمع .

١٨ ـ نهر النيل الذى يعد من أجل انهر العالم يجب اعداد برنامج كامل لتجميل شواطئه وتنسيقها والاستفادة منها حتى يأتى اليوم الذى يتغنى العالم بجماله كما خلد الدانوب والفولجا والراين فى الحانه .

١٩ ـ آثارنا المصرية وبرنامج المحافظة عليها لقد زينت بها عواصم بعض الدول الغربية ميادينها وتركناها نحن ملقاة فى الوديان أو مقفلة فى المخازن فالثابتة منها ستدخل ضمن برنامج هدم الاحياء الفقيرة واعادة تنظيمها والمنقولة منها ستجد لها مكانا فى قاهرة الفاروق ومدن الغد .

تلك هى مشروعات مابعد الحرب التى يجب أن تكون ضمن قرارات مؤتمر اليوم والتى يجب أن ننتهى من بحثها ودراستها قبل أن تنتهى الحرب فنتقدم فى المؤتمر التالى بثمرة ماقمنا به من ابحاث وماتكون قد أتممناه من مشروعات .

سيد كريم


E.S.R
PROPOSED HOUSING SCHEME

تحديد المناطق الصناعية
وإنشاء مساكن العمال

للزميل محمود رياض
مهندس مبان وتخطيط مدن

عاشت مصر آجالا طويلة على مواردها الزراعية واتجهت منذ الحرب العظمى نحو إحياء الصناعة ولابد من سيرها فى هذا السبيل بخطوات ثابتة لأن أراضيها الصالحة للزراعة لاتفى برفاهية السكان فحسب بل اتضح لنا فى الحرب الحالية أنها لاتفى بإطعامهم ومقدار الأراضى فى مصر حوالى ستة ملايين من الأفدنة تغل فى المتوسط فى الظروف العادية ستة جنيهات للفدان ولما كان عدد سكان القطر يبلغ حوالى ثمانية عشر مليونا فان حصة الفرد من الأراضى الزراعية سنويا جنيهان وهو مبلغ زهيد جدا .

ولكى تأخذ مصر مركزا مناسبا بين الدول المتمدينة لا بد لها من معالجة حالتها الاقتصادية وذلك بعنايتها بإصلاح الأراضى البور وتحسين حالة الزراعة والتقدم بالصناعة وخاصة الصناعة الزراعية

ولا يشغل العالم منذ نشبت الحرب الا التحدث والتفكير فى وضع الخطط من خطط حربية الى خطط تمدلوقت السلم وخطط للصناعات والاقتصاد والزراعة . ولم تفكر مصر فى وضع تلك الخطط جديا الا أخيرا . ففى أوائل العام الماضى فكرت الحكومة فى ماسمته مشروع الخمس سنوات وكان فى معظمه ارتجاليا وقد رؤى أخيرا تشكيل وكالة وزارة لشئون ما بعد الحرب وصرح المغفور له رئيس مجلس الوزراء السابق فى البرلمان بعزم الحكومة على تشكيل هيئة من قادة الرأى لبحث شئون ما بعد الحرب ووضع الخطط اللازمة لها .

فالحالة الاقتصادية ومستوى المعيشة فى مصر والخبرة التى اكتسبتها البلاد أثناء الحرب الحالية واتساع مجال العمل لكثيرين من العمال والصناع المهرة الذين استخدمتهم قوات الحلفاء خصوصا فى المصانع وما اكتسبوه من خبرة ومران سيؤدى حتما الى الاتجاه نحو الصناعة والتقدم فيها بعد الحرب .

وفى رأيى انها ستكون عن طريق المصانع الصغيرة وهذه عادة تفوق تكاليف انتاجها مصانع الجملة ثم انها سوف لاتدع مجالا للحكومة لحمايتها جمركيا مما سيتناوله بالبحث زملائى وموضوعى تحديد المناطق الصناعية وانشاء مساكن العمال . ومن المسلم به أن نجاح الصناعة متوقف على جودتها والاقتصاد فى نفقات الانتاج وضمان تصريفها خصوصا محليا . ويتطلب هذا العناية باختيار المنطقة التى ينشأ عليها المصنع والمصانع تنشأ عادة : —

أولا : حيث توجد الخامات

ثانيا : بالقرب من مصادر القوى المحركة

ثالثا : » » وسائل النقل

رابعا : » » أسواق التصريف

والصناعات فى مصر وعدد من يعمل فيها من العمال فى القاهرة وفى القطر كله حسب احصائية سنة ١٩٣٧ بيانها كالآتى : —

١ ـ صناعة الأطعمة بما فيها الأسماك وصيدها واللحوم ويعمل فيها فى القاهرة ١٠٠٩٦ وفى باقى القطر ٤١٠٠٩٥

	ويعمل فيها فى القاهرة	وفى باقى القطر
٢ ـ صناعة المبانى	٣٧٢٠٨	١٢٠٤٠٢
٣ ـ » الملابس	» » » » ٢٤٥٠٧	» » » ٨٨٨٩٤
٤ ـ » الاثاث والنجارة	» » » » ١٨٢٠٦	» » » ٥٧٧٠٦
٥ ـ الصناعات الميكانيكية	» » » » ٢٩٦٣٥	» » » ٤٢٧٦٥
٦ ـ صناعة الغزل والنسيج	» » » » ٣٩١٠	» » » ٤٩١٦٣
٧ ـ جواهرجية وساعاتية	» » » » ٢٧٣٣	» » » ٤١٢٣
٨ ـ صناعة الطباعة	» » » » ٧٣٥٦	» » » ٣٢٣٤
٩ ـ صناعات اخرى مختلفة	» » » » ٨٤٧١	» » » ١٥٨٩٨
فمجموع العمال الذين يعملون فى القاهرة	١٤٢١٢٢	» » » ٧٩٢٢٨٠

أى ان جملة العمال فى القطر المصرى ٩٣٤٤٠٢
خلاف المزارعين وعددهم فى القاهرة ٥٦٢٩ وفى باقى القطر ١٤٥١٦٣٨
ومعظم الخامات المستعملة فى تلك الصناعات محلية وبعضها عالمية

ولانخفاض مستوى المعيشة فى القطر نجد ان معظم استهلاك المنتجات الصناعية فى المدن الكبرى خصوصاً فى القاهرة والاسكندرية
وليس لدينا للآن أى مصدر للقوى الطبيعية المحركة الاهم الا لو فكرنا فى تنفيذ مشروع توليد الكهرباء من خزان اسوان ومن منخفض القطارة . والى ان يتم ذلك فان أصلح منطقة لانشاء المصانع هى حول مدينتى القاهرة والاسكندرية على أن ينشأ فى الأخيرة جميع المصانع التى تعتمد فى انتاجها على الخامات العالمية او على تصريف منتجاتها فى الأسواق الأجنبية مثل صناعة الاطعمة من خضراوات وفاكهة وفى رأى حضرة صاحب المعالى الدكتور حافظ عفيفى باشا أنها صناعة رابحة تجد نجاحا كبيرا فى الأسواق الأوربية خصوصا وان زراعتنا تسبق الزراعة الاوربية المماثلة بحوالى شهر ونصف فسوف لانزاحمها من جهة ومن جهة اخرى ستكون اسعارها مرتفعة لأن تصريفها سيكون قبل موسم الأنتاج الأوربى

فالقاهرة والاسكندرية أصلح مكانين للمناطق الصناعية لكثرة الاستهلاك المحلى ولسهولة النقل بالطرق وبالسكك الحديدية وعن طريق الملاحة النهرية ولتوفر العمال فيها خصوصا المهرة منهم وهذا من أهم عوامل تقليل نفقات الانتاج وعلاوة على ذلك فأن فى القاهرة والاسكندرية يجد العمال مكانا لسكناهم بخلاف باقى مدن القطر

والصناعات ثلاثة انواع :-

١ - صناعات خفيفة
٢ - « ثقيلة او مقلقة للراحة
٣ - « سامة او ضارة او مهلكة

ولو اتخذنا من أخطاء غيرنا عبرة لوجدنا انه يلزمنا ونحن على ابواب انتشار الصناعة فى القطر تحديد المناطق الصناعية ومراقبة انتشارها مع سن اللوائح والقوانين الخاصة بذلك

فتحدد مناطق الصناعات الخفيفة داخل المدن ولا تعطى مساحة كبيرة لتشجيع تجمعها ولا نشأتها فى مبان مكونة من ادوار مع توسيع الطرق العامة المؤدية اليها وتوصيلها مباشرة بمحطات السكك الحديدية وبالموانىء النهرية مع العناية التامة بتلك وتوفير المخازن والأرصفة فيها

وتحدد مناطق الصناعات الثقيلة والمقلقة للراحة خارج المدن فى الجهة الجنوبية منها يفصلها عن المدن مجموعة من الحدائق يجوز بناء مساكن العمال فيها مع تخفيض عدد سكانها الى ٥٠ شخصا للفدان أى من ١٠ الى ١٢ مسكنا وتخطيطها على النظام الحدائقى كما يجوز أن تنشأ هذه المساكن بين منطقة الحدائق ومنطقة المصانع مع رفع نسبة المساكن الى عشرين مسكنا فى الفدان ويجب العناية بتوفير الطرق العامة المتسعة الموصولة بالمناطق الصناعية وتوصيل السكك الحديدية الرئيسية اليها مباشرة أو عن طريق مد وصلات فرعية مع محاولة إختيار المنطقة الصناعية على مجارى المياه لسهولة النقل الملاحى

أما الصناعات السامة أو المضرة والمهلكة فيجب إبعادها عن المدن وعن مجارى المياه

وتحديد المناطق الصناعية ومناطق مساكن العمال يجب ان يرتبطا ببعضهما ارتباطا مباشراً وان يكونا متقاربين توفيراً لوقت العمال ومجهودهم وأموالهم وهذا يساعد على تقليل نفقات الانتاج ويعاون على تقليل الزحام فى الشوارع فليس من الحكمة أن يكون مسكن العامل فى السيدة زينب والمصنع الذى يعمل فيه فى شبرا أو العباسية بينما يسكن الموظف الذى يعمل فى المصالح الحكومية وكلها على مقربة من السيدة زينب فى شبرا والعباسية فى حين أنه لو حل هذا محل ذاك وبالعكس لتمت الفائدة وهذا ممكن عن طريق تحديد المناطق ولا أقصد بذلك أن تنشأ مساكن العمال وسط المصانع بل يجب أن يبحث الموضوع بنظرة عامة شاملة مع مراعاة الأشتراطات الصحية الواجب توفيرها فى المساكن

ومهما نمت الصناعات وتفرعت فسوف لا تكون كلها بحال من الأحوال عن طريق المصانع الكبيرة ففى لندن مثلا حيث يوجد نحو ٧٥٠٠٠٠ عامل يوجد ٣٧٠٠٠ مصنع أى أن متوسط عمال المصنع الواحد ٢٠ شخصا ولن نصل فى مصر حتى الى هذه النسبة الا بعد

حين فهي الآن بمعدل ٨ عمال للمصنع

ولو فرضنا جدلا إمكان بعض المصانع الكبرى تدبير مساكن لعمالها أو لبعضهم وهو مستبعد مما سيأتى شرحه فإنه من المسلم به أنه ليس فى طاقة المصانع الصغيرة تحمل نفقات اسكان عمالها

واعداد المساكن الصحية لطبقة العمال ورقيقى الحال من المشاكل العالمية التى حاولت الأمم الغربية علاجها منذ أجيال طويلة إذ أن ضرورة توافر هذه المساكن بالنسبة للمحافظة على قوى السكان المادية والمعنوية مما يزيد فى مقدرتهم على الانتاج ويضمن سكونهم الى أنظمتهم الاجتماعية .

وقد عنيت هذه الدول باعداد المساكن المذكورة منذ أوائل القرن التاسع عشر وبدأت انجلترا تتبع باقى الدول الغربية وخاصة المانيا فى هذا الشأن عقب انتشار الكوليرا عام ١٨٤٨ فاصدرت قوانين الصحة العامة واعتمدت القروض اللازمة للمساعدة على إنشاء المساكن بفائدة تتراوح بين ٥ و ٣ ٪ ، ٥٠ و ٤ ٪ الى أن انتهت الحرب العظمى سنة ١٩١٩ حيث كان لدى انجلترا من المساكن ثمانية ملايين فبدأت حكومة المستر لويد جورج سياستها الانشائية التى كان شعارها « مساكن للابطال » مما أنتج زيادة عدد المساكن الى ١١ مليون مسكن فى سنة ١٩٣٦ أى زيادة ثلاثة ملايين مسكن فى مدى ١٧ عاما لم يشهد التاريخ مثل هذه الزيادة فى فترة قصيرة كالتى أنشئت فيها . على أن ما أتتنا به التقارير من الخارج عن مشاريع ما بعد الحرب الحالية سيفوق هذه النسبة إذ قد تم الاتفاق على إنشاء حوالى سبعة ملايين من المساكن الجديدة فى اثنا عشر عاما .

ومن بين المساكن البالغ عددها ثلاثة ملايين التى انشئت عقب الحرب العظمى ساهمت الحكومة فى المساعدة على انشاء ١٣٩١٠٠٠ منها بالطرق الآتية : ـ

أولا : بمقتضى قانون اديسون للمساكن عام ١٩١٩ أنشىء ٢١٤١٢١ مسكنا تحملت الحكومة فيها خسائر جميع البلديات التى اشتركت فى إنشائها كما ساعدت الأهالى بمبالغ تتراوح بين ١٣٠ – ٢٣٠ جنيها لكل من ينشىء مسكنا لنفسه أو لتأجيره . وقد كلف هذا المشروع ميزانية الدولة حوالى ثمانية ملايين من الجنيهات سنويا لمدة ٤٠ سنة

ثانيا : ساعدت الحكومة بمقتضى قانون تشمبرلين سنة ١٩٢٣ على انشاء ٤٣٨٠٤٧ : وذلك باعانة البلديات بمبلغ ستة جنيهات سنويا لمدة ٢٠ عاما عن كل مسكن كما ساعدت الأهالى بمبالغ تتراوح بين ٧٥ و ١٠٠ جنيه عن كل مسكن ينشأ وقد كلف هذا المشروع ميزانية الدولة مليونين ونصف مليون من الجنيهات سنويا لمدة ٢٠ سنة

ثالثا : بمقتضى قانون سنة ١٩٢٤ انشىء ٥٢٠٢٩٨ مسكنا زادت الأعانة التى تدفعها الحكومة فيها للبلديات الى تسعة جنيهات سنويا لكل مسكن لمدة ٤٠ عاما وقد كلف هذا المشروع ميزانية الدولة أربعة ملايين ونصف المليون من الجنيهات سنويا لمدة ٤٠ عاما وبهذا تبلغ جملة ما تحملته ميزانية الدولة حتى سنة ١٩٣٦ ١٨٠ مليونا من الجنيهات بخلاف حوالى ١٥ مليونا من الجنيهات سنويا لمدة ٢٠ سنة يتبعها ثمانية ملايين لمدة عشر سنوات أخرى ويكون المجموع الكلى نحو ٦٠٠ مليون جنيه

ثم قر الرأى بعد ذلك على إنشاء ادارة للتسليف على البناء بفائدة قدرها ٥ و ٣ ٪ أما فى امريكا فقد شكلت الحكومة « هيئة المساكن للولايات المتحدة » وأصدرت لها قرضا بمبلغ ١٦٠٠ مليون ريال بفائدة قدرها ½ ٣ ٪ لمدة ٦٠ سنة تتحمل ميزانية الدولة سداد فوائده مما يكلفها نحو ٧٣ مليون ريال سنويا وذلك لاسكان ٢١١٥٠٠٠ شخص كما أعفت المجالس البلدية هذه المساكن من جميع الضرائب .

وفى بلجيكا تمنح الحكومة قروضا لشركات مبانى العمال والطبقات الفقيرة بفائدة لا تتجاوز ٢ ٪ لمدة ٦٠ عاما . وقد تمكنت تلك الشركات بواسطة هذه الاعانة من تأجير المساكن بمالا يزيد على ٤ ٪ من مصاريف تكاليفها الأولية وذلك لتغطية استهلاك الدين الاصلى وتدبير مصاريف الصيانة . فى حين أن نسبة الاستغلال فى مصر هى ٨ ٪ أى أن الايجار يبلغ ضعف مثيله فى بلجيكا .

وقد سمحت القوانين البلجيكية فوق ذلك بمنح اعانات فردية لصغار الملاك الذين يشيدون مساكن خاصة بهم وتبلغ هذه الاعانات فى بعض الاحيان ٣٦٠٠ فرنك بلجيكى وذلك تشجيعا للملكية الفردية

وفى ايطاليا تعفى مبانى العمال والطبقات الفقيرة من عوائد المبانى مدة ٢٥ عاما وفى فرنسا تمنح الحكومة قروضا لشركات مبانى العمال تصل الى ٧٥ ٪ من تكاليف انشائها بأرباح لا تتجاوز ٥ ر ٣ ٪ وتمنح عادة المجالس البلدية التى تنشىء هذه المبانى ما يلزمها من الارض مجانا .

وقد اتبعت المانيا وسويسرا وهولندا مثل هذه الطرق فى معاونة الشركات وتشترط الحكومة فى جميع الاحوال لمنح هذه الاعانات شروطا خاصة ضمانا لرخص ايجار هذه المبانى بما يتفق مع قدرة السكان المالية وموافقتها فى نفس الوقت للقواعد الصحية .

ولما كان الغرض من كل هذا هو ايجاد المساكن الصحية للطبقات الفقيرة والمتوسطة بايجار مناسب فقد روعى تقليل نفقات الانشاء بكافة الطرق لذلك ألفت جميع الدول الهيئات الخاصة للعمل على هذا كما كونت شركات المبانى الخاصة بهذا الغرض .

ففى بلجيكا من هذه الشركات ٢٦٠ شركة . وفى تشيكوسلوفاكيا ٨٠٠ شركة وفى انجلترا العدد الكبير منها ويبلغ رأس مال احداها ٥٠٠ مليون جنيه

وبالرغم من تلك المحاولات الجبارة التى قامت بها الحكومات المختلفة فلم تتمكن أى منها من انشاء مساكن جديدة لطبقة العمال غير المهرة ذوي الدخل القليل ولم يتمكن من هذا غير النمسا وسأستعرض حالتها وما اتخذته من اجراءات وهو ما أراه كفيلا ، لو اتخذ مثله فى بلادنا ، أن يؤدى الى نتائج محمودة

نتج عن الحرب العظمى أن أصبحت النمسا مملكة صغيرة المساحة قليلة السكان ذات مركز جغرافى غير مناسب . وأسواق محلية ضعيفة فلا تستهلك الانتاج . والمواد الخام المحلية لا تكفى لانعاش الصناعة . فازداد عدد العاطلين بنسبة كبيرة . وعلاوة على ذلك كانت الدولة فى حاجة ماسة الى انشاء ربع مليون مسكن خلاف عشرين الفا يجب انشاؤها سنويا لمسايرة نمو السكان من جهة والاستعاضة بها عن المساكن المتداعية أو غير الصحية من جهة أخرى . لذلك رأى أولو الأمر أن يعالجوا كل هذا بانشاء مساكن للعمال بايجارات رخيصة لتقليل نفقات معيشتهم فيمكن من ثم تقليل أجورهم فتقل بالتالى نفقات الانتاج الصناعى وتتاح بذلك الفرصة لمزاحمة الاسواق الاجنبية واتبعوا فى هذا الطرق الآتية : ـ

اولا : بموجب قانون سنة ١٩٢٢ حددت الايجارات بما يوازى نفقات الصيانة والتعمير فقط ثم رفعوا ذلك الى الضعف بموجب قانون سنة ١٩٢٩

ثانيا : أعفت البلديات أراضى البناء من الضرائب بموجب قانون سنة ١٩٢٢ لمدة ثلاثين سنة كما أعفت أراضى المبانى المستجدة لنفس المدة بموجب قانونى سنة ١٩٢٤ ، سنة ١٩٢٩

ثالثا : أقرضت الحكومة البلديات بموجب قانون سنة ١٩٢٦ قروضا طويلة الاجل بفائدة ١ ½ ٪ لعمل مساكن العمال .

رابعا : فرضت الحكومة ضرائب تصاعدية على المبانى لتدبير المبالغ اللازمة حتى أن ٨٠ ٪ من مساكن مدينة فيينا يدفع ربع جملة الضرائب المقررة ونصف ٪ من المساكن يدفع ٤١٫٦ ٪ من جملة الضرائب المقررة وبذلك حمل الاثرياء العبء الاكبر .

خامسا : ركزت البلديات العمل فى يدها وحدها فهى الممولة والمالكة والقائمة بالبناء وبادارة المساكن وتأجيرها وعملت جهدها على أن تكون جميع مواد الانشاء محلية من صنع عمالها وفى مصانعها .

سادسا : حازت البلديات أراضى البناء بأثمان رخيصة من طريق نزع الملكية للمنفعة العامة .

سابعا : عملت على تقليل نفقات البناء وتوصلت الى تخفيفها بنحو ٣٠ ٪ وذلك عن طريق مشروع الخمس سنوات وبه أعطت الفرصة لمصانعها المختلفة من مصانع ضرب الطوب ومصانع الاسمنت والزجاج والصاب والاخشاب وبالجملة جميع مصانع لوازم البناء لاعداد عدتها ودراسة أرخص طرق الانتاج بعمل ماكينات وآلات جديدة . وكذلك درست وسائل النقل وركزتها فى يدها .

ثامنا : عملت على دراسة تصميمات المساكن بواسطة الخبراء لتقليل نفقات الانشاء مع توفير الاشتراطات الصحية ونتج عن ذلك أن نصف ما استجد من المساكن حوى غرفة نوم صغيرة وغرفة جلوس ومطبخ ومرحاض ثم عملت مجموعات من الحمامات العامة وأماكن للغسيل والمكوة .

وحوت مشاريع هذه المساكن الحدائق والأشجار والملاعب والنافورات ورياض الأطفال والملاجىء النهارية ودور الكتب وعيادات الأطباء .

وبكل هذا تمكنت فيينا من إنشاء أرخص مساكن جديدة فى أوربا . ولم تسع البلديات فى تأجير تلك المساكن إلا فى الحصول على مايعادل نفقات الاصلاح والتعمير (استهلاك رأس المال) فتمكنت من تأجير السكن المكون من غرفة صغيرة ومطبخ صغير بايجار يتراوح

بين ثمانية وعشرة قروش شهريا .

ومشكلة المساكن تعتبر من مشاكلنا القومية الكبرى التي يجب أن تحظى بالنصيب الأوفر من العناية على وجه السرعة لضمان تقدم الشعب ورقيه .

فلا يمكن مثلا تخفيض عدد الوفيات خصوصا فى الاطفال أو منع انتشار الأوبئة والامراض بين السكان وتجنب اضرار الحرائق لو تركت مساكن المدن المصرية على حالها لا تدخلها الشمس ولا يتخللها الهواء ولا تصل الى معظمها مياه الشرب النقية ولا تتصل بالمجارى لهذا كان متوسط الأعمار فى مصر ٢٤ سنة فى حين أنه فى معظم ممالك العالم المتمدينة يزيد على الخمسين سنة .

ولقد حان الوقت لاتخاذ ما يلزم على وجه السرعة لمعالجة هذه الحالة فباهمال هذه الناحية المهمة إهمالا تاما سيضيع كل مجهود يبذل فى سبيل تقدم البلاد ورقيها فى جميع النواحى لاسيما الصناعية منها .

وترجع مشكلة المساكن فى المدن المصرية إلى عوامل أهمها فقر سواد السكان وضآلة مواردهم وعدم اهتمام الحكومات المتعاقبة بانشاء مبان صالحة لهذه الطبقات الفقيرة .

وإنى مع تسليمى بأن هذا ليس وحده كل ما ينقص مصر فهناك العناية بالصحة والتعليم واصلاح الأراضى ومد الطرق وشق الترع والمصارف والعناية بالصناعة وما يتبع ذلك من توليد القوى الطبيعية كما ينقصنا العناية بالنقل عن طريق السكك الحديدية والملاحة النهرية بل وبالطيران وينقصنا اسطول تجارى وينقصنا جيش قوى وينقصنا غير هذا وذاك مما لا تتسع له ذاكرتى .

فما من حكومة الا وعالجت اصلاح بعض هذه الأمور وسنصل بمضى الوقت إن شاء الله الى التقدم فيها كلها أو بعضها ولكن مع الاسف الشديد بقيت مسألة مساكن العمال ورقيقى الحال بدون أى محاولة جدية .

لقد رأينا كم انفقت انجلترا على المساكن وكم انفقت وتنفق أمريكا فى هذا السبيل كما رأينا ما اتخذته المانيا من الوسائل . فكل الدول المتمدينة حاولت وتحاول حل هذا المشكل . ولحسن الحظ فان ظروفنا فى مصر اصلح لانشاء المبانى الرخيصة . فأجور العمال قليلة نسبيا وجونا أنسب للمنشآت الرخيصة فلا تحتاج الى التدفئة ولا الى الاحتياط لملاقاة اضرار الامطار الغزيرة أو الزوابع الشديدة كما أن معظم المواد المحلية رخيص إلا أنه مع الاسف تزداد أثمان اراضى البناء عن مثيلاتها فى أوروبا ولكن فى الامكان معالجة ذلك بسهولة عن طريق نزع الملكية للمنفعة العامة وتخطيط المناطق وبيع أراضى التقسيم بواسطة الحكومة .

ولا يمكن الاعتماد على الافراد والشركات الصناعية فى انشاء مساكن للعمال فليس فى مقدورهم إنشاؤها مستوفية للاشتراطات الصحية بحيث تكون ايجاراتها فى حدود طاقة العمال ولبيان ذلك أذكر الآتى :

بلغ متوسط عدد أفراد العائلة حسب احصائية القطر المصرى سنة ١٩٣٧ أربعة أشخاص فى القاهرة وخمسة أشخاص فى القطر كله فلو فرضنا أن مسكن هذه العائلة المكون من اربعة أو خمسة اشخاص يحوى غرفة جلوس وغرفتى نوم ومطبخا ومرحاضا وحوشا وهو أقل مايمكن وأبينه فى الرسم المرفق الذى اقترحته مع زميلىّ الاستاذين حسن ومصطفى شافعى فى مسابقة مصلحة السكة الحديد لبناء مساكن العمال بأبى زعبل وقد قدرنا تكاليف إنشائه فى حينها بمبلغ مائة جنيه مصرى ولو أخذنا هذا النموذج أساسا لحسابنا وفرضنا إنشاء عشرين مسكنا منه فى الفدان وأن سعر الفدان فى الأراضى الزراعية المجاورة للمدن مائة جنيه وأن قيمة إعداد الاراضى الزراعية للبناء يوازى تسعمائة جنيه وأن الحكومة ستتحمل نفقات المنشآت العامة على حسابها الخاص ، فان ثمن المسكن أرضا وبناء وما يخصه من نفقات مشروع المرافق العامة يبلغ مائة وخمسين جنيها — ولست مغاليا فى هذا التقدير . ولو اعتبر هذا رأس مال غلته ٨ ٪ نظير أرباح وصيانة وتعمير وإدارة وسداد الضرائب والخفر لاصبح ايجار هذا المسكن جنيها واحداً فى الشهر ولو فرضنا ان ايجار المسكن يعادل ٢٠ ٪ من الدخل فيجب أن يكون دخل من يسكنه لا يقل عن خمسة جنيهات شهريا وهذا أعلى بكثير من دخل العمال غير المهرة حتى ولا العمال المهرة .

ولو ساهمت الحكومة فى الانشاء مما يمكن معه تخفيض الغلة الى ٤ ٪ كما اتبع فى بلجيكا وانجلترا يصبح ايجار المسكن فى مقدور الكثيرين سيما لو اعتبرنا أن العائلة المصرية المكونة من خمسة اشخاص يعمل ويكتسب فيها عادة فردان احدهما رب العائلة .

فمشكلة مساكن العمال لا تحل الا عن طريق الحكومات ولست من الخبراء الذين لهم حق البت فى اصلح الانظمة الواجب اتباعها غير انى أسوق ما اتبع فى انجلترا كأساس يصلح للدراسة حيث انهم قد توصلوا الى انشاء مساكن باقل التكاليف وامكن تأجيرها حسب قدرة أقل عمالهم دخلا .

مشروع انشاء مدينة صحية
فوق جبل المقطم

للاستاذ فؤاد فرج
المهندس

لما قمت باخراج كتابي « القاهرة » ، هدتني دراستي للظواهر الطبيعية المحيطة بمدينة القاهرة الى التفكير في جبل المقطم وفي استثماره بطريقة تفتح أبواب الرزق واسعة، وتمهد طرق العمل الحر المثمر واضحة أمام مهندسينا .

وبتوفيق من الله سبحانه وتعالى،تقوم الآن شركة مكونة من كبار رجال المال والأعمال والخبراء الفنيين بأعداد ما يلزم لاخراج هذا المشروع الحيوى الى حيز الوجود .

ولما كان من شأن هذا المشروع ايجاد رابطة من التعاون الفكرى والعملى الوثيق بين المهندسين فيسرنى أن أتقدم به الى مؤتمر المهندسين الموقرحتى يلم كل مهندس بتفاصيله ويتناوله بالبحث والدراسة ولابدأ كلى بيحث عن التكوين الجيولوجى لجبل المقطم فأقول :

تلتوى طبقات الأرض شرق النيل عند القاهرة مكونة جبل المقطم في شبه قوس متوسط الارتفاع تقرب قمته من القلعة حيث يبلغ منسوبه (+ ٢٠٠) متر تقريبا . وينتهى طرف القوس شمالا عند العباسية وجنوبا عند المعادى .

وتتكون تلال المقطم من الحجر الجير (الرسوبى) الذى يدل على أن هذه التلال كانت قديما مغمورة بمياه البحر .

يقول علماء الجيولوجيا إن الأراضى المصرية تعرضت في العصور الجيولوجية المختلفة الى تقلبات شديدة . فكانت تارة تهبط فيغمرها البحر وطورا ترتفع فينحسر عنها. وكانت نتيجة هذا التذبذب تكوين الرواسب البحرية التى منها تلال المقطم موضوع بحثنا .

وقد قام المستر بلانكنهورن برسم مواقع شواطىء البحر الأبيض والبحر الأحمر في العصور الجيولوجية الخمسة التى غمرت فيها مياه البحر الأراضى المصرية طبقا لما هو مبين في الرسوم التالية :

١ — فى العصر الطباشيرى المتوسط غمر البحر الجزء الشمالى من الأراضى المصرية ووصلت مياهه الى جنوب مدينة القاهرة بحوالى عشرين كيلو مترا .

٢ — وفى العصر الطباشيرى الاعلى كان البحر يصل جنوبا حتى مدينة اسنا وكان البحر الابيض متصلا بالبحر الاحمر .

٣ — وفى عصر تكوين طبقات المقطم العليا كان البحر يصل جنوبا حتى مدينة الفيوم .

٤ — وفى عصر المايوسين الأوسط كان البحر يصل جنوبا إلى مدينة القاهرة وكان البحر الأحمر متصلا بالبحر الأبيض المتوسط .

٥ — وفى عصر البلايوسين الأوسط اعترى سطح الأراضى المصرية بعض الهبوط فغمرها البحر وبلغت مياهه في الوادى حتى الفشن تلك هى الحقب الخمس التى غمر فيها البحر الأراضى المصرية وتكونت خلالها تلال المقطم من الرواسب البحرية.

وتقع مدينة القاهرة فى سفح جبل المقطم . ومجرد هذا الاسم « المقطم » يثير الموضوع الخاص بمظهر هذا الجبل الذى يبدو للعيان وكأنه ثنايا وخطوط أفقية متكسرة سماها العامة « مقطومة » ومنها اسم « المقطم » .



(١)

(٢)



(٣)



(٤)

(٥)



ويبدو جبل المقطم فوق ذلك كأنه شاطىء بحر قديم تركت مياهه أثر انسحابها التدريجى خطوطا واضحة فى ثنايا الجبل .

ويبلغ متوسط ارتفاع الطبقات الجيرية المكونة لهذا الجبل ١٨٠ مترا تجد فى معظمها الأسماك والحيوانات والنباتات المتحجرة فى شبه متحف طبيعى .

ويبلغ متوسط ارتفاع الطبقات التى تكونت فى حقبة الايوسين الوسطى وحدها ١٢٠ مترا تقريبا . وتعرف هذه الطبقات بصخورها الكلسية البيضاء اللامعة التى تكثر فيها بقايا الاحياء المتحجرة . وعدد هذه الطبقات خمس وتتميز بصلابتها وتجانسها .

وفوق هذه الطبقات تبدو طبقات أخرى تعلوها رواسب حقبة الأيوسين العليا . وتتميز هذه الطبقات بلونها الأحمر واسطحها المنبسطة العريضة وتكوينها الرملى المخلوط بالزلط . ولا يقل عدد هذه الطبقات عن ثمان . وتعرف بصخورها الكلسية السمراء الجيرية والطباشيرية المخلوطة بالقواقع النيموليتية .

وكثيرا ما يظهر الرخام فى طبقات جبل المقطم خصوصا خلف القلعة . وفى وادى التيه وفى شمال وادى الدجلة بالقرب من وادى حوف ومن حلوان . وقد عملت عوامل التعرية فى هذا الجبل بشدة ظاهرة . فساعدت على تفتت الصخور الاقل صلابة . ثم قامت بنقلها من مكان الى مكان .. فتكدست الصخور المتساقطة فى مجارى السيول . وبدا المنظر كأشد ما يكون تعرضا لاقوى التقلبات الجوية الحادة .

ويشمل جبل المقطم الهضبة المكونة من الرمل والزلط الممتدة بين الجبل الأحمر والبرج رقم ٢ على الطريق القديم للبوستة الهندية البرية من القاهرة الى السويس . كما أنه يشمل الهضبة المرتفعة الممتدة من الجبل الأحمر لغاية وادى التيه .

وسواء نظرنا الى الجبل من جهة قايتباى أو من جهة الجيوشى أو من تلول عين الصيرة فلا يبدو لنا إلا الطبقات المتوالية من الصخور البيضاء والصخور السمراء .

أما القاعدة فهى التى تختلف وحدها من صخور طباشيرية سمراء غير متجانسة الى صخور جيرية صفراء صلبة الى صخور غامقة قليلة الصلابة تضرب فى بعض الاماكن الى اللون الأخضر .

وتتكون الهضبة التى توجد عليها قلعة محمد على المعروفة بين العامة باسم حصن نابليون من صخور جيرية بيضاء صلبة . وبعد ذلك تبدو صخور شستية مختلطة بصخور جيرية بها كثير من القواقع والجبس . وأخيرا توجد الصخور الجيرية الكلسية حيث تقر كثير من المغارات والكهوف والآبار .

وأمام جبل الجيوشى ، حيث توجد الهضبة المنعزلة التى تقوم عليها قلعة صلاح الدين ، تمتد عروق كثيرة من جبل المقطم فى اتجاه نهر النيل . وهذه العروق مغمورة اليوم بالرمال وباكوام الخرائب التى تخلفت عن مدن الفسطاط والعسكر والقطائع القديمة المندثرة . وقد وصلت الحفريات الى هذه العروق الصخرية فى كثير من النقط .

وأخيرا يوجد الى جنوب الفسطاط عروق جبلية مكونة لمرتفعات الشرف أو الرصد .

وتدل جميع الظواهر والمراجع التاريخية على أن جبل المقطم كان قديما جبلا عامرا وكان من أكثر الجبال شجرا ونباتا وفاكهة . وكان معتبرا من أحسن المواقع التى يمكن الانتفاع بها بمصر فى العصر الفرعونى والعصر العربى .



وبمجرد رفع مياه النيل العذبة فوق جبل المقطم الآن يكفى لتجميل هذا الجبل ولانشاء مدينة صحية فوق اسناده، وزرع غابات جميلة فوق انجاده . وتحويله من جبل صخرى قاحل اقرع الى حدائق غناء ، والى مدينة مرتفعة (Super . Town) تشرف من عل على النهر والوادي والاهرام وتضارع فى جمالها وتخطيطها ونظامها ومبانيها وفنادقها وملاهيها أفخر وابدع المدن الجبلية الشهيرة فى العالم

وكم فى هذا المشروع من جهود تستنفد نشاط الشباب المتعلم لمدة جيل كامل — ومن ثروات تتدفق على من يعمل فى مجاله المتسع .

يبلغ عدد سكان القاهرة الآن طبقا للاحصائيات الرسمية مليونا ونصف مليون نسمة . ولكن هذه الاحصائيات لا تتضمن عاملين مهمين يعملان باستمرار فى زيادة عدد سكان القاهرة :

أولهما — هو الزيادة الناتجة من تقاطر العمال الذين جاءوا من الريف ليشتغلوا فى الصناعات الحربية التى خلقتها الحرب الحاضرة واحتياجات الجيوش التى تستعمل الآلات الميكانيكية المتحركة .

وثانيهما — هو الزيادة الناتجة من وجود السكان الذين هاجروا من المدن الأخرى أثناء الغارات الجوية وأقاموا نهائيا فى القاهرة .

وبما أنه من المنظور ان هؤلاء وأولئك سيظلون فى العاصمة حتى بعد أن تضع الحرب أوزارها ، كما أنه من المنظور أن تتحول الصناعات الحربية الى صناعات مدنية للتعمير بعد الحرب ، وسيظل يشتغل فيها هؤلاء العمال ، فلا بد اذن من اضافة عددهم الى عدد سكان المدينة الحالية . وبذلك يصبح عدد سكان القاهرة الآن حوالى مليونى نسمة .

وتبدو القاهرة اليوم على اتساعها المفرط ومساحتها الهائلة وقدرها ـ ع الف فدان مكتظة اكتظاظا هائلا بهذين المليونين من السكان فليس هناك مكان خال فى طريق أو مبنى ولا فى سيارة عمومية ولا فى ترام ولا فى قطارات الضواحى .

فاذا استمرت الزيادة فى عدد السكان تسير بالنسبة التى هى عليها الآن . فسيبلغ عدد سكان هذه العاصمة أربع ملايين نسمة حوالى سنة ١٩٦٧ أى فى ظرف ٢٢ سنة تقريبا فاين تذهب هذه الزيادة ؟ وما مصير هذه العاصمة ؟

يمتد العمار بمدينة القاهرة الآن فى خمسة اتجاهات مختلفة :

أولا — فى الاتجاه الشمالى الشرقى نحو العباسية ومصر الجديدة وقد كادت هذه المناطق يتصل بعضها ببعض من تلاحق المبانى واتساع العمران .

ثانيا — فى الاتجاه الشمالى نحو شبرا الخيمة المعروفة أيضا باسم شبرا البلد وقد كادت المبانى تصل الى فم ترعة الاسماعيلية .

ثالثا — فى الاتجاه الغربى نحو جزيرة الدقى وقد كادت المبانى تصل الى مبنى وزارة الزراعة ومتحف فؤاد الأول الزراعى . وسوف تمتد الى مدينة الأوقاف الجديدة

رابعا — فى الاتجاه الجنوبى الغربى نحو جزيرة الروضة والجيزة والاهرام وقد كادت المبانى تصل الى نهاية هذه المناطق

خامسا — فى الاتجاه الجنوبى نحو المعادى والمعصرة وحلوان ، ولا يزال هناك مجال لامتداد العمران فى هذا الاتجاه .

ولكن هل تكفى هذه الامتدادات الخمسة لاستيعاب الزيادة الهائلة المنظورة فى سكان القاهرة ؟ أو بعبارة أخرى . هل تتسع المساحات

الفضاء الباقية لهذه الضواحى لضعف عدد السكان الحاليين فى ظرف العشرين السنة المقبلة مع مراعاة الاحتياجات الصحية وأسباب الراحة والرفاهية المطلوبة فى المبانى الحديثة ؟

من الصعب جدا الرد على هذا السؤال .

ولكن من المؤكد اننا اذا فكرنا فى الاتجاه الطبيعى لامتداد العمار فى القاهرة وهو الاتجاه الشرقى .

إذا فكرنا فى اقتحام جبل المقطم الذى يقف حجرة عثرة فى سبيل هذا الامتداد .. إذا فكرنا فى ارتقاء مدرجات جبل المقطم وفى انشاء مدينة صحية فوق اسناد هذا الجبل ، لأضفنا الى أحياء القاهرة الممتازة ، حيا جديدا ، نقى الهواء ، صافيا ، خاليا من الغبار والقاذورات ، يشرف من عل على النهر والوادى والاهرام والصحراء ويتسع لملايين من السكان

يخيل الىّ ان انجاد الجبل ومرتفعاته أوفق واصلح مكان لتحقيق الاتجاه الجديد الملاحظ فى العمارات الحديثة بالقاهرة وهو الخاص بانشاء الحدائق السطوحية Roof Gardens فوق اسطح العمارات الشاهقة مثل عمارة الجندواز وعمارة توفيق دوس باشا وعمارة لانيون دى باريس وغيرها .

فالجبل ، بطبيعة مسطحاته المتسعة العالية ، حديقة سطح طبيعية لا تحتاج إلا لتمهيد طرق بسيطة تتصل بشوارع القاهرة الحالية . وهذا امر سهل ، بل الواقع ان هذه الطرق موجودة فعلا الآن ، اوجدتها احتياجات الحرب الحاضرة وحركات الجيوش المحاربة التى مهدت مغاور الجبل ودروبه واخترقتها فى كل اتجاه واوصلتها بشوارع العاصمة .

فمدينة المقطم اذن ليست الا امتداداً طبيعيا للعمران فى القاهرة تفى باحتياجات المستقبل لعاصمة القطر المصرى فى العشرين السنة المقبلة وما يليها ..

وبمجرد رفع مياه النيل العذبة بواسطة الطلمبات الحديثة ، ذات الضغط العالى Buster Pumps فوق الجبل ، يحول هذا الجبل من صخور قاحلة جرداء الى جنان وحدائق وغابات . ويخلق فيه مساقط مياه صناعية تدير توربينات لتوليد تيار كهربائى بسعر زهيد لانارة الجبل ولتشغيل خطوط هوائية للسكك الحديد الجبلية التى سوف تربط هذه المدينة الناشئة بنقط مركزية فى قلب العاصمة وتوصلها بها فى دقائق معدودة

وسوف تنشأ المدينة الجديدة فوق قوس المقطم المشرف على القاهرة ابتداء من العباسية الى قرية البساتين بطول ٨٠٠٠ متر وعرض ٥٠٠ متر وبمساحة تقرب من ١٠٠٠ فدان تحت الزيادة والعجز وتكون أول مدينة جبلية Super Town بالقطر المصرى

وتتصل هذه المدينة الجديدة بشوارع القاهرة عند نفق دير النحاس المقابل لكوبرى الملك الصالح بمصر القديمة وعند العباسية بواسطة خطوط السيارات العامة والترام حتى اذا ماوضعت الحرب أوزارها يشرع فى انشاء خطوط السكك الحديدية الهوائية المذكورة سابقا .

على انه فى النية أيضا الانتفاع منذ الآن بمرتفعات جبل الرصد للشروع فى انشاء مدينة المقطم ثم وصلها بعد الحرب بأعلى الجبل . اما جبل الرصد هذا فعبارة عن بروز من جبل المقطم يمتد حتى يصل الى نهر النيل ويتصل بشارع اثر النبى عند هلت المدابغ .وتبلغ مساحته حوالى ١٠٠٠ فدان ويصل منسوبه الى خمسين متراً .

وتقوم الشركة الآن بعد أن نال هذا المشروع تشجيع وزارة الصحة وتقدير رجال المال والأعمال ، باجراء اللازم لتغطية رأس المال المطلوب للنفقات الاولى اللازمة لتمهيد الطرق ولامتداد شبكة المياه والمجارى والكهرباء ولتشييد المساكن النموذجية وانشاء كازينو وسناتريوم ثم لانشاء عمليات مياه وكهرباء مستقلة وشركة سيارات وغير ذلك من المشروعات الاقتصادية الرابحة المتفرعة من المشروع الأصلى.

هذا وقد دلت التجارب على أن الأشجار والزراعات الاخرى تنمو فوق الجبل نموا بديعا متى وصلت اليها مياه النيل العذبة ، وعلى أن التربة هناك صالحة صلاحية تامة للزراعة ، وهناك مثال حى على ذلك فى الأشجار الباسقة المحيطة بجامع المغاورى بجبل المقطم خلف القلعة.

وأنى أترك لحضراتكم تصور ما سيعود على مدينة القاهرة من المنافع بسبب انشاء هذه المدينة الجبلية .

فاولا — من جهة تجميل العاصمة ، سوف تختفى صورة هذه الصخور القاحلة وتلك التلال الجرداء الموحشة التى تجعل من الشارف البعيدة لهذه المدينة منظرا صحراويا منفردا ، وترسم محلها فى الأفق صورا فيها من الجاذبية والجمال والروعة ما يدهش .

فهنا حيث لايرى المسافر المقبل على القاهرة من بعيد إلا جبلا صخريا قاحلا سوف ترتسم أمام ناظريه فيلات وعمارات فخمة تحيط بها الاشجار الباسقة والغابات الجميلة والحدائق الغناء.

هنا حيث لا يرى المسافر المقبل على القاهرة من بعيد إلا تلالا موحشة تربض فوق صدر المدينة وتكتم انفاسها وتمنعها من الحركة والانتشار شرقا، سوف ترتسم أمام عينيه الفنادق بنوافذها الزرقاء والملاعب بأعلامها الخضراء والملاهى بجاذبيتها الساحرة والمآذن بقدها المشوق. هنا حيث لا يرى المسافر المقبل من بعيد إلا صحراء وفناء وشقاء، سوف يرى دنيا منيفة وحياة نائمة ونعيما مقيما.

وثانيا — أما من الوجهة الصحية فسوف تتخلص القاهرة بهذا المشروع مما ينتشر فى أجوائها أيام الخماسين، من الرمال السافية التى تسد الأنفاس وتقبض الصدور. سوف تتخلص من هبوب الصحراء الملتهبة وحرارتها المحرقة التى تلفح الوجوه صيفا. سوف يتمتع من يرقى مرتفعات هذا الجبل صيفا فى ظلال الغابات المورقة بنسيم منعش لا يتوفر فى الوادى ويستنشق هواء صحيا صافيا خاليا من الغبار والميكروبات، وبدرجة حرارة منخفضة عن درجة حرارة الوادى. سوف يشتق وهو فوق هذه المرتفعات الصحية على سكان الوادى المعرضين لشكل أنواع المرض والشقاء.

وثالثا — أما من الوجهة الحربية، فلو أن القاهرة حوصرت مدة أسبوع واحد عندما تقدم الألمان الى العلمين فى الحرب الحاضرة، وقطعت مواصلاتها ببلاد الريف المصرى، لتبين المدافعون عنها، قيمة استبقاء الأراضى الزراعية الموجودة داخل نطاق المدينة حاليا، وقيمة استصدار أمر عسكرى يحتم زراعة هذه الأراضى بالخضراوات لتموين المدينة عند اللزوم حتى لا تضطر الى التسليم جوعا.

ورابعا — أما من الوجهة التاريخية، فطالما انتفع المصريون القدماء ثم العرب بجبل المقطم وطالما أقاموا فوق المدن والمساجد والتحصينات وطالما رفعوا مياه النيل العذبة فوق انجاده بواسطة تلك الحوائط المعروفة باسم حوائط العيون، وهى التى كانت تحمل مياه النهر قديما فى قنوات الى الجبل، ولم تزل ماثلة منذ عهد احمد بن طولون عند بئر أم السلطان بالقرب من ناحية البساتين ومنذ عهد صلاح الدين بناحية فم الخليج بمصر القديمة

ولم ير أمراء مصر وملوكها منذ عهد صلاح الدين الأيوبى، الى نهاية عهد محمد على باشا الكبير، مكانا أوفق وأصلح مسكنا لهم ولذويهم من مرتفعات القلعة فأقاموا فوق قمم الصخور المنبسطة هناك، القصور والقلاع والمساجد، التى لم تزل الى اليوم مفخرة القاهرة القديمة وشعارها الخالد.

إذن لماذا لاتمتد القاهرة الحديثة فوق انجاد المقطم؟.

لماذا لا تنتشر تلك الأحياء القديمة المكتظة اكتظاظا هائلا بالمساكن والأهالى إلى أعالى الجبل، لتفرغ مافى رئتيها من الهواء الفاسد المحبوس؟.

لماذا لا ترتقى أحياء الخليفة والدرب الاحمر والجمالية ومصر القديمة وسواها مدرجات الجبل وتستنشق الهواء الصحى الخالى من الغبار والقاذورات؟.

الأمر فى منتهى السهولة..

لقد أخذت شركتنا على عاتقها تعمير مرتفعات جبل الرصد من الآن وإعداده للسكنى وانشاء أول مدينة جبلية بالقطر المصرى فوقه وسيتلو هذه الخطوة الأولى خطوة ثانية أجرأ منها حين تسمح لنا ظروف الحرب الحاضرة بانشاء السكة الحديد الهوائية لاعتلاء قمم الجبل على أن اختيار الموقع الحالى لتنفيذ الخطوة الاولى فى هذا المشروع الضخم فوق جبل الرصد كان اختيارا موفقا للاعتبارات الآتية:

أولا — من الوجهة الصحية ـ تعتبر هذه المرتفعات من اصح المواقع بالقاهرة وأنقاها جوا وأصفاها نسيما. وتهب عليها من الجهة الشمالية الغربية رياح منعشة خالية من الغبار والميكروبات. فضلا عن انه متى أحيط هذا الموقع بالاشجار والغابات يتحول الى جنة من جنات النعيم تحلو السكنى فيها والتمتع بمزاياها الصحية.

ثانيا — من الناحية الأثرية ـ دلت مباحثنا على أن هذه المنطقة ليست أثرية. وأن اسطبل عنتر وطواحين نابليون الموجودة فيها يمكن

إزالتها بدون ضرر، على أننا سنحافظ على معظمها فى مشروع تخطيط المدينة الجديدة .

ثالثا — من ناحية المواصلات ـ لاتبعد هذه الضاحية اكثر من دقائق معدودة عن قلب العاصمة فهى فى منتصف المسافة تقريبا بين القاهرة والمعادى ومواصلاتها سهلة ميسورة سواء كانت بخطوط السيارات العمومية أو بخط سكة حديد حلوان أو بخطوط الترام .

رابعا — من جهة المرافق العامة ـ بحكم موقع هذه الضاحية القريب جدا يسهل تغذيتها بمياه الشرب وانارتها بالكهرباء وتوصيلها بالمجارى العمومية وذلك بواسطة مرافق المدينة الحالية حتى اذا ماوضعت الحرب اوزارها أمكن اقامة محطة مياه وكهرباء مستقلة لهذه المدينة على غرار ماهو متبع فى معظم المجالس البلدية بالقطر المصرى .

وهذه مشروعات اقتصادية رابحة . .

خامسا — من الناحية الاقتصادية ـ ستكون تكاليف المبانى بهذه الضاحية قليلة للغاية لانها لاتحتاج الا لأساسات قليلة من جهة ولقرب مواد البناء منها من جهة اخرى . مع العلم بأن طبيعة الارض الصخرية سوف تخفض تكاليف تمهيد الشوارع ورصفها الى اقل تقدير ممكن . ويمكن بسهولة التنبؤ من الآن بأن الجنيه الذى سيدفع فى هذا المشروع سيتضاعف عشرين مرة على الاقل وذلك قياسا على ماربحته شركة مصر الجديدة وشركة المعادى .

سادسا — من جهة تجميل الموقع ـ سيتضمن المشروع خلق شلالات ومساقط مياه صناعية وتشغيل خطوط سكة حديد هوائية توصل بينها وبين قمة المقطم . وهذا المشروع من أحسن وسائل التجميل لهذه الضاحية كما أنه من أقوى المرغبات فى الاقامة فوق الجبل وهو مشروع اقتصادى رابح .

أما مداخل هذه المدينة ومشارفها القريبة فسوف تجمل بالغابات والاشجار والحواجز وغير ذلك من وسائل التجميل الحديثة .

والآن لى كلمة اوجهها الى حضرات الزملاء المهندسين . أمامكم ايها الاخوان مشروع اقتصادى واضح يتحتم على الجيل الحاضر تنفيذه لتجميل القاهرة وانقاذها من الغبار ومما تقاسيه صيفا من ارتفاع درجة الحرارة بسبب فحولة جبل المقطم .

أمامكم مشروع سيكون تنفيذه سببا من أسباب تلطيف جو هذه العاصمة صيفا وخطوة أولى فى سبيل انشاء مصيف بديع لمن ليس فى مقدورهم السفر الى الاسكندرية أورأس البر من الطبقات الفقيرة خصوصا متى تحقق مشروع إنشاء بلدية القاهرة فى القريب العاجل ان شاء الله بعد أن صدر قانون البلديات الجديد . فنفذوا هذه المشروعات بنفوذكم وساهموا فيها بانفسكم وأموالكم فهى منكم ولكم والله الموفق والسلام .



مستقبل الخرسانة فى مصر وفى العالم
وارتباطه بصناعات مواد البناء

الدكتور سيد مرتضى
الأستاذ بكلية الهندسة ـ جامعة فاروق الأول

المواد الأساسية الداخلة فى صناعة الخرسانة المسلحة والتى تنتجها المصانع هى الأسمنت والحديد، فالأسمنت صناعة محلية يقتصر انتاجه على شركة واحدة فى مصر هى شركة الأسمنت بطره وحلوان ويصل انتاجها الى ٦٠٠ الف طن فى السنة وقد كنا نستورد منه علاوة على ذلك بعض الكميات من الخارج

أما الحديد بجميع أنواعه فنستورده كله من الخارج من مختلف البلاد المنتجة له خصوصا الأوروبية منها . وقد ادت ظروف الحرب إلى بدء استيراده من امريكا فظهرت بذلك فى الأسواق المصرية أنواع منه لم تكن معروفة لدى المستهلك المصرى من قبل . وتعمل مصانع الحديد العالمية باطراد على تحسين انواعه وإخراج أنواع جديدة منه تمتاز كل منها بمميزات خاصة لمجابهة المطالب التى يقتضيها التطور فى هندسة الانشاءات . وتصل هذه الأنواع الجديدة الينا بعد حقبة من الزمن من بدء ظهورها . وقد ظهرت بشائر الكثير منها عندنا لكنها لم تنفذ إلى الأسواق بعد ولم يتعد ظهورها إلى غير التدليل بمميزاتها من القائمين على الاتجار بها. وسنتناول معظم هذه الأنواع بالبحث فى مقالنا هذا لتبيان خواصها ولتفهم تأثير هذه الخواص فى تخليق الانشاءات الخرسانية وحساب مقاومتها .

وتعد صناعة الخرسانة المسلحة من أهم الصناعات المحلية لما احتلته فى المدة الأخيرة من المقام الأول فى هندسة البناء ، لذلك كان العامل الأساسى فى تقدمها وانتشارها فى مصر هو مجهودنا المحلى فى تحسين انتاجها وقد بلغ هذا المجهود حداً نرتاح اليه فى معظم العمليات الفنية ولو أن التطور العام لهذه المادة عندنا يلاحق ما يجرى فى العالم من خطوات فى هـذا السبيل مضافا اليه ما نخطوه نحن أيضا من خطوات نتيجة تفكيرنا الخاص وعملنا المتواصل لاعلاء شأن هذه المادة مما يعود على البلاد بالفوائد الجمة .

هناك عاملان قويان كانا ولا يزالان من أكبر العوائق فى سبيل الوصول الى ما نطمح اليه من زيادة استغلال مادتى الخرسانة المسلحة الرئيسيتين والاستفادة من الانتفاع بالمقاومة الكامنة فى كل منهما الى أقصى حد . أحدهما فى الخرسانة نفسها وهو ضعف مقاومتها للشد وما يتلوه من عدم استغلال الجزء الاكبر من حجمها وبقائه عالة فى جسم المنشأ وانحصار الجزء العامل منها فى الضغط فى حيز محدود وما يتلو ذلك من تعرضها للتشقق نتيجة اجهادات الشد الناتجة من التحميل أو الانكماش أو تأثير الحرارة أو الهبوط غير المنتظم وقد لا يؤثر وجود مثل هذه الشقوق وقتياً فى مقاومة أجزاء المنشأ أو مقدرته على الحمل مادامت الاجزاء العاملة منه وهى الخرسانة المضغوطة والحديد سليمة ولكن وجود مثل هـذه الفجوات يترك مجالا كبيراً لعوامل التخريب الضارة مثل الرطوبة والابخرة والغازات من التغلغل فى داخلية جسم الخرسانة ومهاجمة الحديد والقضاء عليه مع الزمن إذا أهمل شأنها .

أما العقبة الثانية فهى ذلك الشذوذ الغريب فى منحنى الاستطالة للحديد وذلك النشاز فى سير هذا المنحنى عند تخطى حدود المرونة مما يجعل هذا الحد هو العامل الاكبر فى تحديد قيمة الحديد من الوجهة الانشائية وليست مقاومته الفعلية للكسر وهى أكبر منه بكثير. والسبب فى ذلك ان هذا الاضطراب فى سير منحنى المرونة ينجم عنه استطالة فجائية لا تتناسب مع ما يقابلها من زيادة الاجهاد وهذا ما ينجم عنه حدوث شقوق كبيرة ظاهرة فى الخرسانة لا يمكن اغفالها مما يبطل قيمة المنشأ من الوجهة العملية وان لم يحد من قوته الفعلية فى كثير من الاحوال .

وهناك عقبة ثالثة جديدة نجمت من التغالى فى اجهاد الخرسانة فى الضغط وهى الزحف وهذه الظاهرة عبارة عن تداخل جزئيات الخرسانة فى بعضها عند تعرضها للضغط واستمرارها فى حالة أشبه بالميوعة إلى أن تصل الى حالة استقرار بعد مدة طويلة من الزمن وقد لا تصل الى هـذه الحالة إذا ما تعدى الاجهاد حداً معينا يقدر غالباً بمقدار ٦ر٠ من مقاومة الكسر وهو مايشابه فى معناه حد المرونة فى الحديد إذ يزداد بعده الزحف بنسبة أكبر بكثير من زياده التحميل . وينجم عن الزحف زيادة الترخيم والتقويض فى الانشاءات ولو أن الزحف يعمل على مقاومة فعل الانكماش وتقليل حدته وعلى قفل الشقوق الشعرية فى الخرسانة الا أنه عامل غير مرغوب فيه . اذ قد يتضاعف ترخيم الانشاءات بسببه وقد يصل الى مقادير كبيرة تجعله باديا للعين فى الفتحات الكبيرة وليس هذا الترخيم مرنا فهو ناجم عن عوامل تتعلق بخواص المادة وليس نتيجة للتحميل . فهو لا يرتد برفع الحمل بل يظل عيباً ثابتا فى المبنى لا يمكن التخلص منه وقد

يراعى أثر فعله من المبدأ بزيادة تصميم الكمرات الى اعلى حتى تأخذ وضعها النظرى بعد حدوثه ولكن هذا ماهو الا تحايل وليس بعلاج شاف ولكنه مفيد على كل حال .

ولنتناول الآن بالبحث ما وصل اليه التفكير فى التخلص من بعض العيوب والتلطيف من حد البعض الآخر . فان العمل المتواصل فى الابحاث قد مكننا من مقاومة بعضها مقاومة فعالة تقرب من القضاء عليها ولكن البعض الآخر لايزال قائما وبكامل حدته ولم نزل قاصرين عن مكافحته وعلينا أن نقبله وإن لم يعجز التفكير عن التخلص من بعض آفاته بطريقة غير مباشرة قد لا يكون نصيبها النجاح فى كثير من الأحوال وتتطلب السهر المستمر على ضمان استمرارها فى العمل ، مثال ذلك اعطاء الخرسانة المعرضة للشد اجهادا للضغط من المبدأ بطريقة اصطناعية بحيث يزول تعرضها للشد عند التحميل . وكيان هذه الطرق متوقف على بقاء هذا الضغط المبدئى والاصطناعى بصفة مستمرة طالما ظل المنشأ قائما لأن زواله يعرض المنشأ للخطر وهذا ما يجعل أمثال هذه المحاولات غير مرغوب فيها إذ أن المنشأ يظل طول حياته فى حالة غير مستقرة فالزحف يعمل على إبطال فعل هذه الاجهادات الاصطناعية المبدئية وقد لا يكون من المتيسر اعادتها الى ما كانت عليه .

وهناك بند آخر له أهمية عظمى فى الانشاءات الخرسانية وهو الشدات . فلا يزال الخشب هو المادة الرئيسية فى عملها وقد أدى اختفاؤه من الأسواق بسبب ظروف الحرب الى أزمة خطيرة فى صناعة البناء كما أن اسعاره فى حالة وجوده اصبحت من ضروب الخيال ومن الصعب الاستعاضة عنه بمادة أخرى بسهولة فقد حاولنا فى احد المبانى الكبيرة فى منطقة رشيد عمل الشدات من الخرسانة المسلحة بدلا من الخشب كوسيلة للتغلب على أزمة الاخشاب ولكن نصيبها من النجاح لم يكن كما كنا ننتظر فاضطررنا الحال الى تركها . وكل ما أمكن عمله بنجاح من هذه الوجهة فى الخارج هو الاستعاضة عن القوائم الخشبية بقوائم معدنية على شكل مواسير حديد تربط ببعضها بمسامير قلاووظ . وقد ساعد استعمال الطوب المفرغ على الاستغناء عن عمل شدة كاملة للبلاطات اذ يكفى هذه رفع الطوب على عروق متقاربة مرتكزة على القوائم الرأسية . وقد كانت الشدة الخشبية المستعملة فى عمل العقود الخرسانية الكبيرة المشهورة أهم بكثير من الانشاء الخرسانى نفسه من الوجهة الانشائية وأكبر منه فى التكاليف .

ولا يخفى أن للخرسانة المسلحة مضاربا خطراً وهو الانشاء المعدنى وهو ما يضطر رجال الخرسانة الى السهر الدائم لابتكار شتى الطرق التى توصل الى زيادة استغلال هذه المادة لتجابه المنافسة التى عليها أن تجتازها فى السوق وقد أدى ذلك الى خلق منشآت جديدة لم يكن الجيل الذى سبقنا يتخيل امكان عملها بل لقد يدهش لها المعاصرون حين يعلمون شيئا من أمرها فى أول الأمر فقد بلغت فتحات العقود الخرسانية ١٨٦ متراً فى كوبرى بلوجستال فى فرنسا باجهاد فى الخرسانة مقداره ٧٥ ك / سم٢ وبلغت ١٨١ متراً فى كوبرى ترانبرج بالسويد باجهاد حوالى ١٠٠ ك / سم ٢ وتقدم الاستاذ مرش فى سنة ١٩٣١ بمشروع فى مسابقة عالمية لعمل كوبرى على نهر الرين فى مدينة بال بسويسرا ذهب فيه بفتحات الكمرات الخرسانية المستمرة الى ١٠٠ متر ولولا زيادة تكاليفه عن مثيله من الحديد لكان نصيبه التنفيذ ولقد أصبحت الآن الفتحات من الثلاثين مترا فما فوق من الأعمال العادية فى الكمرات المستمرة فى الكبارى وقد تم عمل كوبرى من كمرة مستمرة على ثلاث فتحات من ١٠٠ ، ١٥٠ ، ١٠٠ متر على التوالى أجريت فيه عملية الاجهادات الاصطناعية الابتدائية لتعادل اجهادات الشد الناتجة عن الانحناء وكان ارتفاع الكمرات فى وسط خمسة أمتار عند نقطتى الارتكاز الداخلية عشرة أمتار

وليست هذه الفتحات الكبيرة إلا أول الغيث فان التطور يجرى سريعا وقد تنبأ فريسنيه وغيره بامكان زيادة فتحات العقود الخرسانية الى الف متر باجهاد فى الضغط يصل الى ٢٨٠ ك / سم ٢ وليس لهذا التمادى فى التطور من قيمة عملية مالم يكن هناك مبرر له من الوجهة الاقتصادية إلا اذا فرضته الظروف ولم يكن هناك مخارج أخرى تجعل التضحية بالنفقات الاضافية تتضاءل أمام ما يجب تحقيقه من الاغراض ويقتضى هذا التطور المعرفة التامة بخواص المواد والتفهم الكامل لطرق الحساب والتحديد الدقيق للقوى التى تعمل على الانشاءات .

وقد سار العالم شوطا كبيرا فى هذا الصدد فقد كثرت معامل الابحاث بدرجة تدعو الى الارتياح ونشطت الهيئات المختلفة نشاطا لا بأس به فى عقد المؤتمرات الفنية وتبادل الرأى مما كان له أثر محسوس فى الاسراع بالتطور وزيادة العرفان وتوحيد الجهود مما أدى الى تحاشى تكرار معالجة كل موضوع فى كل بلد على حدة وعلى انفراد وتنظيم توزيع الابحاث على الجهات المختلفة ليكون عمل كل منها موازيا للآخر وليس متعارضا معه . وقد لاحقت بلادنا العالم كثيراً فى هذا التطور وان كنا لا نزال فى حاجة الى الاسراع فى السير حتى نسير بنفس الخطى فقد أولينا البحث العلمى الكثير من نشاطنا وخصوصا ما كان منه متعلقا باختبار المواد وتعرف كنهها وقد ساعدتنا جودة المهمات المحلية الداخلة فى صنع الخرسانة على إنتاج أنواع منها أهل للثقة فكان ذلك حافزا لنا على المضى فى تهذيب الانشاءات والتوسع فى استغلال خواص المواد . وتمتاز الخرسانة على غيرها بأنها صناعة محلية تشغل كثيرا من الأيدى العاملة من المواطنين

وتهيىء لعدد وافر منهم مصدراً للرزق . ولما كانت الايدى العاملة رخيصة نسبيا عندنا فان انتاج الخرسانة يتم بطريقة اقتصادية للغاية فى بلادنا ولولا أن التحكم فى أسعار الحديد والخشب اللازمين لهذه الصناعة وتوفر كمياتهما فى الاسواق المحلية فى غير مقدورنا نظرا لضرورة استيرادهما من الخارج وارتباطهما على ذلك بعوامل معقدة، لكان فى وسعنا تنظيم صناعة الخرسانة ومراقبتها بطريقة فعالة وضغط تكاليفها الى درجة تجعل استغلالها فى متناول الجميع خصوصا فى مبانى الطبقات الفقيرة من الشعب لينعموا بمساكن ومنشآت أصلح وأصح مما يقيمونه الآن منها لانفسهم بنفس التكاليف او بما هو اقل .

حديد التسليح العادى والحدايد عالية المقاومة : حديد التسليح العادى هو الأسياخ المبرومة من الصلب الطرى المعروف فنيا وتجاريا بحديدالانشاءات ٣٧ وهذا الرقم هو الحد الأدنى لمقاومة مادته للشد بالكيلو جرام على المليمتر المربع الذى يجب على هذا الحديد استيفاؤه ليعد مقبولا . والواقع أن هذه المقاومة تصل أحيانا الى ٤٧ ك/مم ٢ وتصل الاستطالة عند الكسر الى ٢٩ ٪ ومعامل المرونة ٢١٠٠ طن- مم ٢ وحد المرونة لهذا الحديد يتراوح بين ٢٤و٢ ، ٢و٦ طن/مم ٢ وقد اتفقت معظم الآراء على اعتبار هذا الحد حاكما لتحديد الاجهادات المسموح بها فى التشغيل فى الاحوال العادية فقد حددت هذه بمقدار ١٢٠٠ ك- مم ٢ أى بنصف قيمة حد المرونةوقد اتفقت معظم المواصفات العالمية على هذا الرقم لكنها أباحت رفعه الى ١٤٠٠ ك/مم ٢ فى حالة الانشاءاتالخرسانية ذات القطاعات الكبيرة ورفعه الى ١٥٠٠ ك-مم ٢ فى حالة مراعاة الاجهادات الناتجة عن الانكماش والحرارة مع عدم تعدى هذا الرقم بأى حال من الأحوال .

والواقع اننا فى الاحوال الحاضرة نظرا لصعوبة الحصول على الحديد وغلو ثمنه نتساهل قليلا ونسمح برفع اجهاد التشغيل فى الأحوال العادية الى ١٤٠٠ ك/مم ٢ .

ويرد الينا الحديد ٣٧ من مختلف بلاد القارة الأوروبية . والحديد العادى الذى ينتجه الانجليز يفضله من حيث القوة اذ لاتقل مقاومته للكسر عن ٤٢ ك/مم ٢ ولكن هذا الفارق قلما روعى فى حساب الانشاءات فلم يكن هناك فارق فى مقدار اجهاد التشغيل لهذين النوعين وكثيرا ما استعمل الاثنان معا فى نفس المنشأ دون تمييز .

لم يكن الحديد العادى بكاف لمقابلة التطور السريع فى هندسة الانشاءات فعمدت المصانع على تلبية مطالب المهندسين باخراج أنواع أعلى منه مقاومة والواقع أن المطلوب فعلا هو حديد أعلى من الحديد العادى فى حد المرونة اذ ان هذا الحد هو الذى يعين قيمة الحديد من الوجهة الانشائية وقد عمل على رفع هذا الحد بطريقتين - الاولى برفع مقاومة الكسر ورفع حد المرونة بالتبعية وذلك بخلط الحديد اثناء صهره بعناصر مثل الكروم والمنجنيز السيليكا لتعمل على زيادة نقاوته من المواد الضارة مثل الكبريت والفسفور فنشأت بذلك الحدايد المخلوطة التى تحمل كل منها اسم العنصر الذى اضيف اليها لتنقيتها . وقد توصل بذلك الى الحصول على حدايد عالية المقاومة بالنسبة للحديد العادى وتبارت المصانع المختلفة فى انتاج هذه الأنواع فأخرج الانجليز الكرومادور من مصانع دورمان لنج وأخرج الالمان الحديد ٥٢ والحديد ٤٤ وأخرج الفرنسيون الحديد ٥٤ كما أخرج الامريكيون انواعا عديدة من الحديد أعطى لكل منها اسم طنان ليكون فى ذلك عون له على رواجه فى الاسواق . وبالرغم من العمل المضنى الذى استنفده انتاج هذه الحدايد فان هذا المجهود افاد فى جهة واحدة فقط وهى رفع مقاومة الكسر وحد المرونة ولكنه لم يجد بعد فى رفع معامل المرونة الذى ظل ثابتا وعاما بين الجميع بمقدار ٢١٠٠ طن - مم ٢ . وهذه الحقيقة لاتزال عقبة كأداء تحد من حرية استغلال هذه الحدايد بما يتناسب مع قوتها فان رفع الاجهادات يتبعه زيادة الاستطالة ويتلوه بالتبعية زيادة تعرض الخرسانة للتشقق وزيادة الترخيم والتقويض فى الانشاءات .

وينجم عن رفع اجهاد التشغيل وفر كبير فى كمية الحديد المستهلكة وما يتلو ذلك من الاقتصاد فى الوزن ومصاريف النقل والتشغيل ثم الاختصار فى ابعاد القطاعات الخرسانية وما يتلوه من تخفيف وزن المنشأ واختصار فى الاساسات . ويتبع استعمال الحدايد عالية المقاومة ضرورة استعمال خرسانة عالية المقاومة ايضا للوصول الى الاقتصاد المنشود وذلك بامكان رفع قيمة معامل مرونة الأنواع الجيدة منها فزيادة الاجهاد لا يزيد انضغاطها عما كنا نلاقيه فى الخرسانة العادية بالاجهادات المنخفضة . ثم ان النسبة بين معامل المرونة للحديد اوالخرسانة فى حالتها اقل منها فى الخرسانة العادية وهذا يعمل على خفض مستوى المحول فى القطاع العرضى وزيادة المنطقة المضغوطة مما يساعد على معادلة النقص فى عرض هذه المنطقة الذى يتلو الاختصار فى مساحة حديد التسليح باستعمال الحدايد عالية المقاومة .

والطريقة الثانية لانتاج الحدايد عالية المقاومة هى معالجة الحديد العادى ٣٧ على البارد وذلك باستغلال خصيصةهامة اختص بها الحديد وهى أنه فى حالة اجهاده الى ما بعد حد المرونة ثم رفع هذا الاجهاد يحتفظ الحديد بمرونته وتزداد صلابته فعندماإعادة اجهاده مرة أخرى

يتهذب شكل منحنى استطالته ويسير مطردا عند تخطى حدود المرونة الاصلية دون حدوث ذلك الانكسار المعتاد الذى يعانيه فى تحميله الأول . فينجم عن ذلك ارتفاع ظاهرى فى حد المرونة يسمح برفع اجهاد التشغيل فيه . غير أن هذه الظاهرة تزول إذا ماتعرض الحديد للحرارة ويفقد بذلك هذه الخاصية المكتسبة ويعود سيرته الاولى، لذلك وجب تحاشى تعريض الحدايد المعالجة على البارد للحرارة سواء بحميها أو بلحامها .

وليس من السهل معالجة اسياخ التسليح على البارد بشدها من الطرفين بقوة تجهدها إلى مابعد حد المرونة فهذا لايعنى مطلقا أن جميع أجزاء السيخ على طوله قد حظيت بهذه المعالجة . إذ قد يحدث أن تتركز الاستطالة فى منطقة دون أخرى كما يلاحظ ذلك دائما أثناء عمل تجربة الشد لذلك عدل عن هذه الطريقة وقاد البحث الى طريقتين فعالتين للوصول الى الغرض المطلوب: الأولى طريقة الحديد المجدول وتأتى بضم سيخين بنفس الطول والقطر الى بعضهما وربط أحد طرفيهما فى نقطة ثابتة وربط الآخر فى نقطة متصلة بآلة دوران مع الاحتفاظ بالبعد بين النقطتين ثابتا . فبادارة الطرف المتصل بالآلة يلتف السيخان على بعضهما حول المحور المشترك فيأخذ كل منهما شكل حلزونى يفوق طوله طول السيخ الاصلى . والفرق بين الطولين هو ماعاناه السيخ من الاستطالة على البارد وهذه يمكن تحديدها حسب الطاب بتحديد عدد اللفات . ينجم عن هذه العملية معالجة تامة للسيخين ورفع حد المرونة فيهما. علاوة على أن العملية فى حد ذاتها اختبار المعدن نفسه . وينجم عن ضم السيخين إلى بعضهما سطح أقوى على التماسك فى الخرسانة من السيخ الفرد العادى ويسمى هذا النوع من الحديد ا شتج . وعيبه الوحيد أن معامل مرونته ينخفض الى ١٩٠٠ طن سم ٢ وربما كان ذلك ناجما عن حدوث استطالة غير مرنة عند تجربة الشد ناتجة عن زيادة انضمام السيخين الى بعضهما عند تعرضهما للشد. والطريقة الثانية للمعالجة على البارد مماثلة تماما للاولى غير أنها تكتفى بلى سيخ واحد حول محوره فتصل بها إلى نفس النتيجة ولا تزال تفسير ذلك بعيدا عن الوضوح ويسمى انتاجها بالحديد سيجما .

والواقع أنه ليس للحدائد المعالجة على البارد حد مرونة معين ولكنه اصطلح على اعتبار مرونتها هو الجهد المقابل لاستطالة مقدارها ٤ ر ٠٠/٠ وفيما يلى بيان لخواص بعض الحدايد عالية المقاومة ومقارنتها بالحديد العادى :

نوع الحديد	حد المرونة ك / م	مقاومة الكسر ك / م ٢	الاستطالة ٪ =	معامل المرونة طن / سم ٢	ملاحظات
عادى ٣٧	٢٦	٣٧	٢٥	٢٠٠٠	المقادير
عادى انجليزى	٣٢	٤٤	٢٠	٢٠١٠	المبينة هى
المانى ٥٢	٣٦	٥٢	٢٠	٢٠٤٠	الحد الأدنى
كرومادور	٣٦	٥٧	١٨	٢١٠٠	للاجهادات
صلب كروم	٣٧	٥٨	٢٣	٢٠٦٥	
المانى ٨٠	٤٣	٨٣	١٧	٢١٠٠	
ا شتج	٣٦	٤٠	١٠	١٩٠٠	
حديد سيجما	٥٣	٥٦	٧	٢٠٨٠	

وليس هناك مفر من زيادة تشقق الخرسانة عند استعمال الحديد عالى المقاومة نظرا لزيادة الاستطالة الناشئة عن رفع الأجهادات وقد عمل على تلطيف حدة هذه الظاهرة بالعمل على توزيع الشقوق بدلا من تركها تتركز فى مواضع معينة فتبدو ضخمة وذلك بزيادة تخشين سطح الحديد لزيادة تماسكه فى الخرسانة فنشأت بذلك أنواع كثيرة من الحدائد المشكلة ذات القطاعات العرضية مختلفة الأشكال وقد زود سطحها بنتوءات مختلفة إما متقطعة أو مستمرة على شكل حلزونى على السطح ومن أمثالها ماورد الينا أخيرا من الحديد الأمريكى ومقاومته للكسر تصل الى ٦٥ ك سم ٢ ثم الحديد التشيكوسلوفاكى ركسر ومقاومته للكسر ٥٧ ك سم ٢ ثم حديد التورومقاومته للكسر ٦٠ ك / سم ٢ .

ولم تتفق المواصفات المختلفة على تحديد رقم معين للاجهادات المسموح بها فى الحدايد عالية المقاومة ولكن هناك ما يشبه الأجماع على السماح بجهد قدره ١٨٠٠ ك سم ٢ فى الأحوال العالية بزيادة ٥٠ ٪ على الحديد العادى فاذا أريد الأحتفاظ بنفس معامل الأمن المتخذ أساساً لتحديد جهد التشغيل فى الحديد العادى وهو ٢ بالنسبة لحد المرونة فانه يجب تحديد حد المرونة الأدنى فى الحدايد عالية المقاومة

بمقدار ٣٦٠٠ ك / سم ٢ كما أنه لامعنى لاستعمال حدايد يزيد فيها هذا الحد كثير أعلى ذلك .

والوصلات العادية للاسياخ المكونة من جنشين وركوب أقله ٤٠ قطرا تستغرق كمية كبيرة من الحديد وتضاعف عـدد الأسياخ فى القطاع العرضى ويسير الأتجاه الآن الى الاستغناء عنها بلحام الأسياخ كهربائيا أو بالأسيتيلين . وقـد قمنا بتجارب طويلة لأختيار شكل اللحام الذى اعتمدناه فى احد الانشاءات الكبيرة التى نقوم بعملها نوجزها فى الآتى :

١ — لحام الأسياخ بوضع أطرافها متقابلة مع مراعاة ضبط محاورها على نفس الأستقامة هو خير وسيلة لنقل القوى . ولكن اللحام فى هذه الحالة يعمل فى حيز محدود وكميته قليلة بحيث أن اي خطأ فيه يكون له أثر سيء كبير وهو مايجب توقعه نظراً لحداثة اللحامين عندنا فى خبرتهم لذلك عدلنا عن هذه الطريقة .

٢ — وضع طرفى السيخ بجانب بعضهما متلاصقين ولحمهما من الجانبين يترك لنا الحرية فى اختيار طول اللحام ولكن نقل القوى يكون مصحوبا بلا مركزية مقدارها المسافة بين محورى السيخين وما يتلوه من عزم انحناء كبير يعمل على ادارة الوصلة الى أن يصبح السيخان على استقامة واحدة وهذا مما لا يجب حدوثه داخل الخرسانة لما ينجم عنه من تشقق

لذلك رأينا أن نعطى الوصلة من المبدأ شكلها النهائى وذلك بوضع محاور السيخين على استقامة واحـدة وثنى طرفيهما المتلاصقين على طول الوصلة وقد حددنا طول الوصلة واللحامين المكونين لها بمقدار أربعة أقطار السيخ فكانت التجربة دائما تعطى موضع الكسر خارج الوصلة . وقد استعملنا نفس الترتيب فى لحام أسياخ مختلفة الاقطار ببعضها مما يقتضيه تدرج القوى على طول الكمرات . وأقصى حجم تم لحامه بهذه الطريقة كان فى الاسياخ قطر بوصة . وقد اجهدنا الحديد فى هذا الانشاء بمقدار ١٤٠٠ ك — سم٢ لكننا حرصنا على عدم وضع أكثر من لحامين فى القطاع العرضى الواحد وعلى أن نضع اللحامات نفسها فى الاجزاء الأقل تعرضا للاجهادات .

الخرسانة العادية والخرسانة عالية المقاومة : الخرسانة المعتاد عملها فى معظم الأحوال مكونة من ٠٫٤ م ٣ رمل و٠٫٨ م ٣ زلط يضاف اليها ٣٠٠ كيلو جرام من الاسمنت . وقد أصبحت هذه الأرقام دارجة لدرجة أنها صارت عقيدة ثابتة عند الكثيرين بأن كل خرسانة يجب أن تكون كذلك والواقع أن هذه النسبة تعطى معظم الأحوال نتائج تفى بالغرض لكن الذى يجب التنويه به أنه يمكن الوصول الى نتائج أحسن بكثير اذا روعى فى عمل الخلطة تدرج أحجام الزلط والرمل ليعطى المخلوط أكبر كثافة وهو مايتم الوصول اليه بتجربة المناخل البسيطة .

ولايزال الى الآن الحاكم الأكبر على جودة الخرسانة هو مقدار مقاومتها للكسر ويتوقف ذلك على عوامل عـديدة كما هو معروف وللصناعة فيها دخل كبير .

وتصل مقاومة الخرسانة العادية المعمولة بالنسب الدارجة عندنا الى ٢٤٠ ك — سم ٢ بعد ٢٨ يوما وهو رقم لابأس به .

وقد جد الباحثون فى اخراج خرسانة اقوى من الخرسانة العادية لتفى بحاجات التطور فى تخايق الانشاءات وقـد تم ذلك باستنباط انواع من الاسمنت عالية المقاومة ثم بالاعتناء بصنع الخرسانة نفسها فكان لمجهوداتهم أثر فعال فى رفع مقاومة الكسر حتى لقد أمكن الوصول بها الى ١٠٠٠ ك — سم ٢ .

إزاء ذلك كان من الضرورى تعديل المواصفات العامة فيما يتعلق بتحديد الاجهادات المسموح بها ووضع بنود فيها تتمشى مع التطور ولا تحد من إفساح المجال لكل من يجتهد فى اخراج خرسانة جيدة ومن أن يستغل نتيجة عمله فبعضها كالمواصفات الألمانية قد حدد الحد الاعلى لجهد التشغيل بثلث مقاومة المكعب للكسر على الا يتعدى ٧٠ ك — سم ٢ الا بشروط معينة وبتصريح خاص فترك الباب مفتوحا لاجهادات أعلى ولكنه احتاط ففرض عليها رقابة اضافية من اولى الأمر منعاً للتهور ولم تسفر الجهود التى عملت لرفع مقاومة الخرسانة للشد الى درجة يمكن استغلالها الى نتيجة حاسمة . وكل ماتم فى هذا السبيل هو أن هذه المقاومة تزداد قليلا كلما اعتنى بعمل الخرسانة وكلما زادت المقاومة للانضغاط وليس هناك لاتناسب بين مقاومتى الضغط والشد ولكن مقاومة الشد تقرب من ١/١٠ من مقاومة الضغط كما أن مقاومتى الانحناء والقص تقربان من ١/٨ من مقاومة الضغط فتحسين مقاومة الضغط ورفع مقادير المقاومات الأخرى بنفس النسبة وهى زيادة لاتعد ذات أثر فعال .

وقد أثيرت فى المدة الاخيرة مسألة مقاومة الخرسانة المسلحة للاجهادات المتغيرة والواقع ان هذا الموضوع قد شمل الخرسانة وغيرها ونشطت فيه الابحاث فوصلنا فيه الى درجة كبيرة من العرفان فى مدة وجيزة . وماعمل فيه خاصا بالخرسانة المسلحة قد كشف لنا الكثير عما اختصت به هذه المادة من مزايا عظيمة ويمكن تلخيص النتائج فيما يلى :

١ — إن مقاومة حديد التسليح لحدود الاجهادات المتغيرة (هى التى تتردد بين الصفر ونهاية عليا) تصل الى حد المرونة .

٢ — إن الاجهادات المتغيرة فى الخرسانة الى حد أقصاه ٦ ر . من مقاومة الكسر لا ينجم عنها أى ضرر يذكر لا على مقاومة الخرسانة ولا على مرونتها . أما مازاد على ذلك فينجم عنه زيادة فى الزحف والانضغاط والواقع أن هذا الحد بالنسبة للخرسانة يماثل حد المرونة فى الحديد إذ يتضخم بعده انضغاط الخرسانة المرن وغير المرن بدرجة كبيرة ويعقبه انكسار واضح فى سير منحنى المرونة.

٣ — إن الانشاءات الخرسانية المعرضة للاجهادات المتغيرة لا تتأثر بهذه الاجهادات مادام الضغط فى الخرسانة لم يتعد الحدود المقررة للاجهادات الاستاتيكية .

وقد اتخذ الرقم ٦ ر . من مقاومة الكسر كحد أعلى للاجهادات وحدد الجهد المسموح به بنصف قيمته أى ٣ ر . أو ما يقرب من ثلث مقاومة الكسر على غرار تحديد الجهد المسموح به فى الحديد بنصف حد المرونة .

وقد كان لهذه الظاهرة نتائج خطيرة اذ زادت الثقة زيادة كبيرة بالخرسانة وتمادى المهندسون فى استعمالها فى شتى الاغراض حتى فى الحالات التى تتعرض فيها لاقسى أنواع التصادم مثل المراكب والصنادل فقد وصلت حمولة المراكب الخرسانية الى ٥٠٠٠ طن . ثم كبارى السكة الحديد . ثم قواعد الآلات ثم الحصون

وقد بلغ تغلغل الخرسانة المسلحة فى حياة المهندسين حد تطبيقهم لنظرياتها فى غير ماهو خرسانة مثال ذلك ما عمل فى تقوية سد بنانى فى بلاد الجزائر . إذ تم ذلك بطريقة بسيطة فعالة وذلك بخرم ثقوب رأسيه قرب واجهته الامامية امتدت الى الصخر الصلب تحت الاساس ووضع فى كل منها حبل من الصلب عمل على تثبيت طرفه السفلى فى الصخر وتثبيت طرفه العلوى فى رأس السد البنائى بعد ان شد بقوة الف طن فكانت بمثابة اضافة قوة اصطناعية للسد قوامها ثلث وزن السد نفسه ازدادت قيمتها بالنسبة لوضعها قرب الامام فكان فعلها مقاوما لنصف ضغط المياه الكلى فتوصل بها الى تقوية السد بتكاليف هينة وهى نتيجة لا بأس بها .

وقد تم بنفس الطريقة تثبيت احد الفنارات التى كانت معرضة للانهيار وذلك بربط قاعدته فى قاع البحر الصخرى بمجموعة من الحبال الصلب التى عملت كشدادات مقابلة القوى التى تعمل عليه .

والواقع ان مجال العمل فى الخرسانة اصبح شاسعا فقد احتلت الآن فى العالم مركزا وطيدا حتى ان اى ازمة تصيبها من جراء النقص فى المواد كما هو جار فى الوقت الحاضر تتبعها ازمة اجتماعية تشغل الرأى العام لما يتبع ركودها من جهود فى حركة البناء تؤخر حل أزمة المساكن وانشاءات الصناعة وقد تسبب عنها الاحجام عن البدء فى كثير من المشروعات الحيوية للبلاد وهو ما تلمسه كما اتصلنا برجال الاعمال والصناعة فشكوتهم عامة من عدم امكانهم النهوض بزيادة مبانى مؤسساتهم نظراً لأزمة الحديد والخشب والأسمنت ووقوف ذلك عقبة كأداء فى امكان التوسع فى الانتاج بالرغم من توفر الأموال اللازمة لعملية البناء .

والواقع أن المجهود الأكبر فى عمليات البناء الآن منصب على البحث عن المواد وليس فى العمل الفنى نفسه وهذا ما يجعل الكثير من شركات البناء تحجم عن العمل وهم محقون فى ذلك اذ يصعب جدا الارتباط بأى ميعاد معين لانهاءمبنى ما لأن الحصول على المواد الضرورية يتوقف على الظروف وكثيرا ما يقف العمل فى منتصف الطريق لنقص المواد وهذا يسبب اضرارا بليغة للقائمين به اذ أن اجور العمال والموظفين يجب دفعها سواء عملوا أو لم يعملوا ولا يمكن تسريحهم كما توقف العمل ثم جمعهم ثانية عند استئنافه فقد يصعب الحصول عليهم ثانيـــة لارتباطهم بأعمال اخرى .

والواقع اننا فى مأزق شديد من هذه الوجهة ويزيد الصعوبة أن حلها ليس فى مقدورنا فهو متوقف على مقدار ما يصلنا من الخارج من الحديد ثم الخشب ولو أن الحصول على الأسمنت كان فى غاية الصعوبة وقتا ما وقد خفت حدته قليلا الآن وزادت صعوبة النقل فى سوء الحالة ولم تجد المحاولات العديدة التى عملت للبناء بغير الخرسانة كثيرا فكانت كلها حلولا عرجاء فرضتها الظروف وليست بحال ما بعلاج شاف ولا ندرك الى متى تمتد هذه الازمة فقد حولت الحرب معظم بلاد العالم الى أطلال وخرائب وهذه يجب اعادة بنائها لتأوى سكانها المشردين حاليا . وسوف يتوقف انتعاش عملية البناء عندنا على ما يتبقى لهذه البلاد الاستغناء عنه من الحديد بعد سد حاجتها الكبيرة مراعية فى ذلك مصلحتها واحتياجاتها أولا بطبيعة الحال . وكل ما نرجوه انه فى حالة تكوين هيئات دولية لتنظيم توزيع المواد على العالم بعد الحرب ان نعمل كل جهد فى أن يكون لممثلينا فيها صوت مسموع فى المطالبة بنصيبنا منها بقوة ولنا كامل الحق فى ذلك فقد عانينا الكثير من هذه الحرب وقدمنا كل ما فى وسعنا من المساعدات ويجب أن ننال بعد ذلك نصيبنا من حسن الجزاء .

تحسين الطرق الزراعية

للأستاذ محمد سعيد يوسف
المدرس بكلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول

لما كانت معظم الطرق الزراعية فى مصر ترابية وكانت نفقات تحويلها من هذه الحالة السيئة الى طرق مرصوفة بالمكادام والاسفلت كبيرة جدا لذلك وجب التفكير فى ايجاد نوع من الطرق رخيص التكاليف وأكثر مقاومة للتقلبات الجوية التى تؤثر تأثيراً سيئاً فى هذه الطرق فتحولها الى أوحال تسبب انزلاق السيارات فى الشتاء ويكثر غبارها فى الصيف مما يسبب كثيراً من المضايقات .

وقبل أن ننتقل الى الكلام عن الطريقة المقترحة لتحسين هذه الطرق يحسن بنا أن نتفهم قليلا خواص التربة التى تتكون منها الطرق تتكون التربة من ذرات مختلفة الأحجام والنسب تحدث بينها مسام تقل وتكثر نسبتها حسب التكوين الذرى لهذه التربة ويساعد على تماسك هذه الذرات فى الحالات الطبيعية مايوجد بينها من المياه المسامية التى تحيط بالذرات . فاذا نقصت نسبة هذه المياه عن اللازم ضعفت قوة التماسك بين الذرات وأصبح من السهل انتزاعها بحركة المرور على الطريق وهذا مايسبب الغبار فى أشهر الصيف — أما إذا زادت هذه النسبة فانها تساعد على اضعاف الاحتكاك بين الذرات مما يساعد على تداخلها تحت عمليات الدك وبالتالى على زيادة كثافتها فتصل الى نهايتها الكبرى عند نسبة مخصوصة من المياه يطلق عليها (Optimum Moisture Content) وإذا مازادت نسبة المياه على ذلك تنهار التربة وتصير على شكل أوحال . لذلك بحث المهندسون لايجاد مخلوط يتكون منه سطح الطريق الترابى يكون اكثر مقاومة للتآكل الناشىء من حركة المرور . وقدوجد بالتجارب أن المخلوط يجب أن تتوفر فيه الشروط الثلاثة الآتية :

أولا — ان تنتخب ذراته بحيث تدرج تدرجا خاصا من حيث الحجم والنسب . ثانيا — ان يتمكن من مقاومة اختراق المياه بتداخل ذراته جيداً ثالثا — ان يكون قادرا على الاحتفاظ بكميات من المياه تكفى لتماسك ذراته مع بعضها فاذا لم يكن الشرط الأول متوفرا فى السطح الحالى للطريق فمن الممكن الوصول اليه بخلط انواع مختلفة من التربة مع بعضها . اما الشرط الثانى فيتوفر إذا استعملت نسبة محدودة من المياه هى (Optimum Moisture Content) عند عمل الطريق .

ولكي يتوفر الشرط الثالث تستعمل وسائل صناعية مثل كلورور الكالسيوم الذى يقاوم التبخر ويمتص الرطوبة من الجو بالقدر الكافى أو كلورور الصوديوم الذى يعيق التبخر ويحدث تكاثفا بلوريا على ذرات السطح — كذلك تستعمل الزيوت المعدنية او الاسفلت او الأسمنت لتحل محل هذه المياه المسامية فى تماسكها للذرات . وسنقتصر على الكلام على النوع المستعمل فيه الاسمنت .

مخلوط الأسمنت والتراب : ان هذا النوع من الطرق سبق تجربته بالولايات المتحدة الامريكية منذ عدة سنين وثبتت صلاحيته لما يستعمل له من الاغراض وبواسطته امكن ايجاد نوع من الطرق الرخيصة التكاليف الصالحة لحركة المرور المتوسطة وقادرة على تحمل التغيرات الجوية المختلفة . وهذا هو النوع الذى نقوم ببحثه الآن على التربة المصرية لامكان استخدامه فى الطرق الزراعية .

والأبحاث اللازمة لايجاد هذا المخلوط تتكون من الخطوات الآتية : — أولا : تجارب فى المعمل لايجاد

(ا) منحنى التكوين الذرى للتربة وتعديله ان لزم الحال (ب) العلاقة بين كمية المياه (Moisture Content) وكثافة التربة العادية والمختلطة بالأسمنت (ج) كمية الأسمنت اللازمة لاعطاء التماسك والتحمل المطلوبين (د) العلاقة بين كمية المياه اللازمة لاعطاء أكبر كثافة والكمية اللازمة لشك الاسمنت (ه) تحمل المخلوط الترابى والاسمنت للرطوبة والجفاف المتعاقبين

ثانيا : تجارب على الطبيعة لاثبات صلاحية تجارب المعمل .

تجارب المعمل : منحنى التكوين الذرى : يمكن إيجاد هذا المنحنى باستعمال الجهاز الخاص المسمى بالهيدرومتر ويبين الشكل ا (١) هذا المنحنى لغالبية التربة الزراعية بالقطر المصرى التى تتكون منها الطرق الترابية ومن هذا المنحنى يتضح أن ذرات هذه التربة باقطار أقل من ٠٫٣ مليمتر وهى ذرات رفيعة تحتاج الى تعديل من حيث تدرجها وأحجامها حتى يمكننا الحصول على مخلوط يكون أكثر تجانساً ومقاومة للتآكل وتحمل حركة المرور . واذا اعتبرنا أن القطر ٠٫٠٥ مليمتر هو الفاصل بين الذرات الرفيعة والكبيرة نجد أن التربة المصرية تحتوى على ٧٠ ٪ أقل من هذا القطر . إن لأحجام ذرات التربة والنسبة الموجود بها كل حجم تأثيراً كبيراً فى كثافة التربة لأنه كلما تجانست هذه الاحجام والنسب كلما قلت الفراغات التى بينها بتداخل الذرات فى بعضها ويمكننا الحكم من شكل منحنى الذرات على مقدار ما ستكون عليه كثافة المخلوط إذا ذلك محتويا على كمية المياه المطلوبة (Opitmum Moisture Content) فكلما قربت

أحجام الذرات من بعضها كلما قلت كثافة المخلوط شكل ٢ (A) . أما شكل ٢ (B) فيمثل المنحنى المعتاد لمعظم التربة وفيه تدرج الذرات وتتساوى تقريبا كمية الذرات التى اكبر واصغر من قطر ٥ ٪ مليمتر وفى هذه الحالة تمكن الحصول على كثافة متوسطة للمخلوط .

أما شكل ٢ (C) فيمثل مخلوطا يحتوى على كمية بسيطة من الذرات الكبيرة وكمية كبيرة من الذرات الرفيعة التى تحدد كثافة المخلوط وهذا يعطى كثافة متوسطة . أما الشكل ٢ (D) فيمثل مخلوطا يحتوى على نسبة كبيرة من الذرات الكبيرة المدرجة تدريجا متباعدا وعلى نسبة صغيرة من الذرات الرفيعة المدرجة تدريجا متباعدا ايضا وكافية لملء الفراغات بين الذرات الكبيرة الى أقصى حد وهذا هو أحسن المخلوطات لاعطاء اكبر كثافة . فلتعديل التربة العادية لتكون اكثر تجانسا ومقاومة للتآكل وتحمل حركة المرور تخلط بالرمل المحتوى على ذرات اكبر من ذرات التربة وتقع ذراته بين ٣ م ، ١ ر م شكل ١ (ب)

العلاقة بين كمية الرطوبة والكثافة :

(Moisture Content) (Density) : لايجاد العلاقة بين نسبة المياه والكثافة يستعمل الجهاز المبين فى شكل ٣ وهو يتكون من اسطوانة (G) قطرها ٤ بوصة وارتفاعها ½ بوصة ٤ وعكن شطرها الى قسمين متساويين طوليا ولها قاعدة عكن فصلها وتنتهى الاسطوانة برقبة منفصلة طولها ½ ٢ بوصة وهذه الاسطوانة وقاعدتها يمكن تثبيتها على قوس متحرك مقسم الى ٢٥ قسما ويستعمل فى الدك مطرقة (C) قطرها ٢ بوصة ووزنها بذراعها ½ ٢ كيلو جرام ويحدد حركتها عموديا دليل (D) مثبت فى عامود رأسى (B) مثبت فى أعلاه بكرة عر عليها السلك الذى به ترفع المطرقة وتترك لتسقط حرة من ارتفاع ١٢ بوصة . ولعمل التجربة تجفف الطينة بتركها فى الهواء العادى ثم تنعم وتوضع فى الاسطوانة على طبقتين تدك كل طبقة بالمطرقة الخاصة ٢٥ مرة على طول محيط — ترفع الرقبة المنفصلة ويسوى السطح ثم توزن — تؤخذ عينات من هذه الطينة وتوضع فى فرن درجة حرارته ٧٠ سنتيجراد لاستخراج كمية الرطوبة الموجودة . وبمعرفة وزن الطينة وبها كمية الرطوبة ومعرفة هذه الكمية عكننا ايجاد وزن الطينه جافة تزاد كمية الرطوبة تدريجا باضافة المياه الى الطينة وتعاد نفس التجربة عدة مرات — يرسم منحنى بين كمية الرطوبة ووزن المتر المكعب للطينة الجافة أى الكثافة شكل ٤

يضاف الرمل بنسبه المختلفة الى الطينة العادية وتجرى على المخلوطات نفس التجربة السابقة فشكل ٥ يبين هذا المنحنى لمخلوط فيه نسبة الطينة ٨٠ ٪ والرمل ٢٠ ٪ — والشكل ٦ يبين المنحنى لمخلوط فيه نسبة الطينة ٢٠ ٪ والرمل ٨٠ ٪ ومنه يتضح أنه كلما زاد نسبة الرمل فى المخلوط كلما زادت كثافته وقد وجد أننا نصل الى اكبر كثافة اذا كانت نسبة الرمل ٧٠ ٪ والطينة ٣٠ ٪ ولكن هذه النسبة كبيرة وليست عملية وأن هناك مؤثرات اخرى فى هذه النسبة سيأتى بيانها . تضاف بعد ذلك الى المخلوطات المختلفة النسب ٤ ٪ و ٦ ٪ و ٨ ٪ و ١٠ ٪ من الاسمنت وتتبع نفس الطريقة فى ايجاد المنحنيات المبينة للعلاقة بين كمية المياه والكثافة شكل ٧ و ٨ . بعد ايجاد كمية المياه (Optimum Moisture Content) لكل مخلوط من الرمل والطينة والاسمنت بالنسب المختلفة تعمل عينات منها بدكها فى الجهاز الخاص محتوية على هذه النسبة من المياه وتجرى عليها تجربه مهمة وهى التى كان بها يبين أحسن نسب للمخلوط الا وهى تجربة الترطيب والتجفيف المتعاقبين (Wetting & Drying) لانه بهذه الطريقة يمثل الى اقرب حد الحالات الطبيعية من رطوبة وجفاف .

طريقة انشاء الطريق : للآن لم يستعمل هذا النوع من الطرق فى مصر فلا عكننا وصف الطرق الفعلية فى انشائه ولكن عكن وصف المتبع فى الولايات المتحدة الامريكية . يحرث الطريق بالعرض والعمق المطلوب بنفس الطريقة التى تتبع فى حرث الارض الزراعية وتكسر الاجزاء المتماسكة وتنعم ويسوى الطريق تقريبا الى القطاع اللازم . ينثر الاسمنت بعد ذلك بالنسبة المطلوبة على طول الطريق ويخلط جيدا . تضاف المياه بالنسبة المطلوبة وتعمل تجارب سريعة للتأكد ان النسبة المطلوبة امكن الوصول اليها فى حدود ٢ ٪ — يشكل المخلوط على حسب القطاع المطلوب للطريق ويدك بهراس مخصوص يسمى (Sheeps foot Rollen) للوصول الى أكبر كثافة ثم يصلح السطح ويهرس بهراس وزنه ٨ طن لاعطاء السطح الاخير .

التقليل الـ (Curing) يغطى السطح برمل ناعم مبلل.

الخلاصة : لقد قدمنا نبذة موجزة عن ناحية من نواحى علم ميكانيكة التربة وهى الخاصة بموضوع تحسين المادة الترابية (Soie Stabilisation) ونحن نقوم الآن بدراستها فى المعمل وجارى تجربتها فعلا فى تحسين أرض مطار مريوط بالاسكندرية وقد قدمنا جزءا من بعض تجارب المعمل على سبيل المثال ونأمل أن نتمكن من تطبيقها على مدى اوسع على التربة المصرية فى شتى الاغراض الممكن ان تستعمل فيها حتى نفيد منها فائدتها العملية المرجوة.

تخطيط انشاء
مسجد أبى العباس المرسى

للاستاذ يحيى فوزى
مدير أوقاف الاسكندرية



الواجهة الرئيسية

مقدمة

إن كان التحدث عن عمل من الأعمال الهندسية الهامة واجباً ، فأوجب من ذلك التحدث عن صاحب الفكرة ، والأسباب التى دعته إلى إخراجها من حيز التفكير إلى التنفيذ .

فهذا البناء أثر من آثار جلالة الراحل العظيم الملك فؤاد الأول . ولقد كان رحمه الله يعمل على أن تكون مصر مسايرة للدول ذات المدنية العالية ، فعمل طيب الله ثراه ، على نشر العلم والثقافة وتنفيذ المشروعات العمرانية والصحية .

ولم تشغله هذه المشروعات الجليلة لدنياه عن دينه . فأنشأ الكثير من المساجد العظيمة فى أنحاء المملكة المصرية . ومن بينها هذا المسجد الذى يعتبر من أفخمها واختار له رحمه الله مدينة الاسكندرية ، عاصمة القطر الثانية ، حتى يكون لمئذنته العالية نداء مدو لمن أقبل من أوروبا يدعوه وحى على الفلاح .

فأمر رحمه الله سنة ١٩٢٨ بهدم المسجد القديم والبدء فى إقامة هذا المسجد الجديد فى عام ١٩٢٩ – إلى أن اختاره الله إلى جواره فى جنات النعيم – ثم خلفه شبله الملك الصالح فاروق الأول، فكان خير خلف لخير سلف ، فأكمل من الخيرات مالم يتم فى عهد أبيه وأنشأ مالم ينشأ . ومن خير ما أكمله تنفيذاً لرغبة أبيه وقد صادف هوى فى نفسه هو هذا المسجد .

تخطيط المسجد

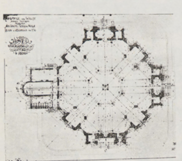
. المسجد فى تخطيطه ثمانى الأضلاع . وهو بذلك أول مسجد من نوعه من حيث التخطيط فى مصر . وروعى فى تخطيطه على هـذا الأساس ، التجديد مع التيسير لجميع المصلين بالوجود فى مساحة واحدة قبالة القبلة .

وتبلغ قطر دائرة المثمن الماسة أربعين متراً . ويشغل الضلع الأول القبلة ومن خلفها الى الخارج سبيل يعلوه صالة متسعة تشرف على الميدان خلال شرفه مغطاة تعرف باسم المشربية وقد لوحظ فى ذلك المحافظة على التقاليد فى عمارة المساجد بتوفير مايعرف بالسبيل يعلوه الكتاب .واتخذ فى إنشاء السبيل جميع الاجراءات التى تتفق والصحة العامة . أما الصالة التى تعلوه فخصصت لتكون مكتبة للمسجد .

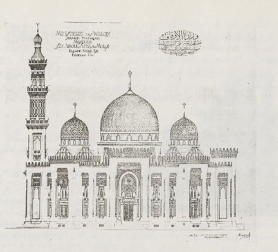
ويشغل أربعة أضلاع أخرى أربعة الونة يعلوكلا منها قبه من الخرسان المسلح ذات طبقتين منفصلتين .

ويشغل الضلعين السادس والسابع مدخلان رئيسيان للمسجد .

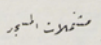
ويشغل الضلع الثامن بروز خارج المثمن يكون دورة المياه .



الواجهة الرئيسية والمسقط لمسجد أبى العباس



الواجهة الشمالية الشرقية

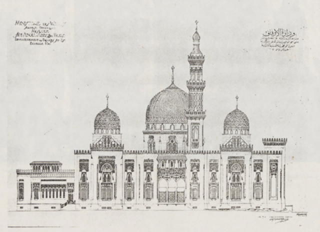


ترتفع أرضية المسجد عن منسوب الميدان المحيط به بمقدار ٢٠ ر ٣ متراً . ورؤى من الصالح شغل هـذا الارتفاع بايجاد دور أرضى (بدروم) للتهوية أسفـل المصلين ولاستخدامه مخزنا لمهمات المسجـد . وقد أفاد وجود هذا البدروم فائدة أخرى عظيمة لم تـكن مقدرة عند إنشائه ذلك أنه استخدم عنـد اشتداد الغارات الجوية على مدينة الاسكندرية كمخبأ عام فاتسع لثلاثة آلاف لاجىء .

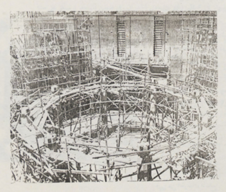
ويرتفع سقف المسجد عن أرضيته من الداخـل ٥٠ ر ١٨ مترا وقد خصص مكان لصلاة السيدات بأعلى دورة المياه يشرف على صحن المسجد خلال شرفة مغطاة (مشربيه) لتتمكن من فيه من المصليات من سماع القراءة والخطب وتتبع الصـلاة . وهن محجوبات عن أنظار المصلين .

وقد اختير لواجهات المسجد من الخارج ولزخرفـة الجدران والسقوف من الداخل الطراز الاسلامى للعصر الفاطمى حيث بلغ الفن الاسلامى أوج عظمته .

ويمتاز تصميم واجهات المسجد من الداخل والخارج على ما سبقه من مساجد بأن وزعت الزخارف والحليات على جميع اجزاء الواجهات بنسبة واحـدة . فلم يختص بها جزء آخر كما يظهر فى معظم المساجد .



الواجهة القبلية الشرقية



منظر أثناء العمارة

انشاء المسجد

بعد أن أتم قسم الهندسة بوزارة الأوقاف وضع التصميمات جميعا ، أجرت تنفيذ المشروع وقد كان أن اختارت للأساسات الآبار الميكانيكية المعروفة باسم سيمبلكس وتقدر حملا فعليا لكل بئر مقدار ٢٥ طنا نتيجة لاختبار نوع طبقات الأرض . وقد تبدو الحمولة المقدرة لكل بئر صغيرة ولكن اذا علم أنه اتضح من اختبار طبقات الأرض أنها تختلف اختلافا كبيرا إذ بينا تظهر الطبقة الصخرية التى يمكن ارتكاز الآبار عليها على عمق ٨ متر فى موقع ، إذ نجد أنها على بعد لا يتجاوز ٣ متر فى موقع آخر ولهذا السبب ولأن الآبار الميكانيكية تؤدى عملها على أساس مقاومة احتكاك اسطحها الخارجية بطبقات الأرض ولأن مقدار التحمل يزيد وينقص تبعا لعمق الآبار ولأن من



احدى القباب



المئذنة



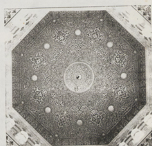
تفصيل لعامود

المستحسن فى الآبار الميكانيكية أن يكون ارتكازها على طبقة صلبة ذات سمك كاف . رأت هندسة الوزارة أن يكون عمق الآبار نهايته هذه الطبقة الصخرية . ولاختلاف العمق للآبار أخذ بمقدار تحمل أقل الآبار عمقا حتى يتوفر للأساسات معامل أمن كاف .

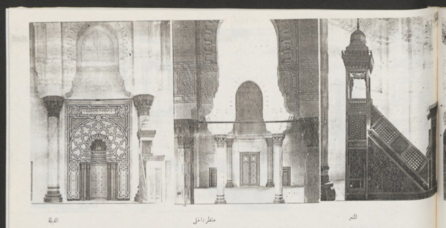
ولزم لعملية الاساس دق ٧٣٠ بئرا ميكانيكية . وبعد الانتهاء من دق جميع الآبار صار عمل تجربة للتحميل وأخذنا أقل الآبار عمقا فاسفرت النتيجة عن تحمل البئر ستين طنا بدون ظهور أى هبوط فاعتبرنا أن النتيجة مقبولة . وربطت رءوس الآبار مع بعضها بعيدات مساحة ذات قطاع كاف لتوزيع الأثقال على الآبار .

المباني

جدران المسجد جميعها من الطوب الاحمر . قطع السلك ومونة الاسمنت والرمل بنسبة ١ : ٣ يتخلل ارتفاع الجدران أربعة ميد مسلحة لضمان التوزيع ولقطع الارتفاع الكبير للجدران . أما الاكتاف الحاملة للقباب فهى من الخرسان المسلح .



تفاصيل زخارف بالسقف



المنبر — منظر داخلي — القبلة

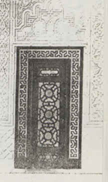
وإذا اقتضت الضرورات الفنية المعمارية أن تكون هذه الاكتاف ذات قطاعات كبيرة ، فقد صار تفريغها من الداخل لتحاشى اثقال كبيرة لا لزوم لها . وسقوف المسجد من الخرسان المسلح وترتكز فى محيطها الخارجى على الجدران وفى صحن المسجد ترتكز على ستة عشر عمودا من الجرانيت .

واختيار الاعمدة من الجرانيت ضرورة فنية استلزمتها الاثقال الكبيرة الواقعة عليها والاعمدة الجرانيت التى استعملت من الجرانيت ذات اللون الوردى وارد محاجر بافينو بايطاليا ويبلغ ارتفاع كل منها ٩ متر وقطره — ٨٠ س م ويزن ١٦ طنا . وقطاع الأعمدة مثمن وأسطح المثمن مقسمة الى بانوهات محفورة فى جسم العمود بعمق العمود ½ س م وأسطح الأعمدة مصقولة ولامعة دون البانوهات فهى منهية بطريقة الدق . ومن التجارب التى أجريت على نوع الجرانيت قبل استعماله اتضح أن السنتيمتر المربع فى مكعب من الجرانيت ضلعه ٢٠ س م لتحمل ضغط مقداره — ٣٠٠ كج بدون كسر .

وتقدر لأكبر تحميل تصحيح ٩٠ كج لكل سنتيمتر مربع . ولم يفت الوزارة التفكير فى استخدام الجرانيت المصرى ولكن حال دون ذلك صعوبات فنية عديدة لم يمكن التغلب عليها منها وعدم وجود آلات ميكانيكية لاستخراج كتل من الجرانيت تناسب مقاسات الأعمدة وعدم وجود آلات لتشكيل الكتل بالقطاعات والزخارف المطلوبة .

ولقد اقتضى لنقل الأعمدة الجرانيت من ميناء الاسكندرية حيث وردت بحراً من ايطاليا الى موقع المسجد ، عمل دراسات وافية واتخاذ احتياطات دقيقة لضمان سلامة وصول الأعمدة الى المواقع .

فلامكان نقل عامود من الجرانيت طوله ٩ متر وقطره — ٨٠ ر — متراً وزنته ١٦ طناً لزم استخدام عربات مسطحة ذات عجل ذى عرض كاف ومحاور تتحمل ثقلا مركزاً مقداره — ٤ طن — على كل عجلة . ثم لزم دراسة عمق ومتانة مواسير المجارى بالطرق التى تجتازها العربات محملة حتى لايتسبب عن مرورها كسر هذه المجارى فى باطن الارض ، اذ ربما لم يكن مقدراً فى وضعها مرور عربات أعلاها تحمل هذا القدر .



تفاصيل زخرفية





الميضة



إقامة الأعمدة

انتهينا إلى اتخاذ إجراء احتياطى بوضع فروشات من الخشب ذى السمك والعرض الكافيين تمر عليها العجلات فتضمن توزيع الاثقال على مسطح كبير من الطرق ولضمان عدم حدوث اهتزازات تؤثر فى سلامة الاعمدة اثناء نقلها أجرينا لف الأعمدة بألواح ذات عرض وسمك كافيين شدت اليها بواسطة أقفزة من الحديد .

وتم سحب العربات الحاملة للأعمدة من منسوب الميدان المحيط بالمسجد الى منسوب أرضية المسجد التى ترتفع بمقدار ٣٫٢٠ متراً على مزلقانات ذات امتداد كبير وميل بسيط .

ولاقامة الأعمدة فى موضعها استخدمنا آلات رفع ميكانيكية . ولضمان توزيع الأثقال الواقعة على الاعمدة الجرانيت الى الاكتاف بالبدروم المرتكزة عليها هذه الاعمدة أجرينا عمل وسادات أسفل الأعمدة .

وتتكون هذه الوسادات من طبقة خليط المعادن المعروف باسم السبيكة لسمك متوسط قدره — ٥ س م صارصبها خلال ثقوب فى قوس مستدير من الحديد الصلب قطره — ١٫٠٠٠ متر وسمكه ٣ س م ويعلو هذا القرص لوح من الرصاص بسمك ٣ مليمتر يرتكز عليه مباشرة العامود الجرانيت فتملأ مادة الرصاص الفراغات فى حبيبات قاعدة العامود .

وربطت الاعمدة عند قاعدتها ببعضها بواسطة ميده مسلحة كما ربطت من نهايتها العليا بأقفزة وأوتار من البرونز .

السقوف والقباب

سقف المسجد من الخرسانة المسلحة تتخلله اربع قباب ومنور مرتفع فى وسط المثمن يعرف باسم شخشيخة .

وروعى فى تصميم السقف وضع الكمرات على أوضاع هندسية تتناسب مع التصميم .

أما القباب الأربع فهى من الخرسانة المسلح كل منها مكونة من طبقتين الأولى الخارجية وقطرها ٥٫٧٥ متراً وارتفاعها أعلى سطح المسجد ١٥ متراً أى ٣٧٫٠ متراً من منسوب الشارع ومغلفة من الخارج بالحجر الصناعى على شكل ورسومات هندسية مزخرفة .

والطبقة الداخلية من الخراسانة المسلحة قطرها ٨٥ ر ٥ مترا وهى عبارة عن مسطح كروى مفرغ فيه أشكال هندسية .

والشخشيخة التى تتوسط صحن المسجد والتى ترتكز على ثمانية أعمدة من الجرانيت فهى من الخراسانة المسلحة قطرها ١٤ مترا وارتفاعها أعلى سطح المسجد ٩ متر أى ٥٠ ر ٢٧ مترا من أرضية صحن المسجد .

فتح فى جدرانها ١٦ نافذة مركب لها شبابيك ذات إطارات معدنية وسدت بالواح من زجاج ملون مركب على رسومات هندسيه مجموعة مع بعضها بأربطة من الرصاص.

الواجهات

استخدم لكسوة الواجهات من الخارج الأحجار الصناعية دون الأحجار الطبيعية بسبب رخاوة وقلة إحتمال الأحجار الطبيعية بمحاجر الاسكندرية ولبعد محاجر القاهرة وخشية الا تقاوم الاخيرة جو الاسكندرية .

واتبعنا فى كسوة الواجهات بالأحجار الصناعية طريقة صب الأحجار ثم تركيبها فى مواضعها ثم البناء خلفها .

واستخدم لكسوة الجدران من الداخل الحجر الصناعى المصقول (المزايك) لارتفاع ٥ متر اصفه ولباقى الارتفاع وقدره ـ ٥٠ و١٣ متراً من الحجر الصناعى .

أما السقوف والقباب من الداخل فكسيت بالبياض بعضه مصبوب فى الخارج ومركب فى موضعه والبعض الآخر تم فى محله .

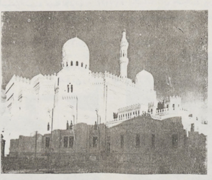
وطليت جميع السقوف والقباب من الداخل ببوية الزيت بألوان متعددة تنفيذاً لرسومات زخرفية دقيقة .

المئذنة

المسجد مئذنة واحدة يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر ٨٠ متراً وهى بهذا أعلى مبنى فى المدينة .

أساساتها مجموعة من آبار السميلكس متباعدة محاورها بمقدار ١ متر وتشغل مساحة قدرها ٠٠٠ و ١٠ × ٠٠٠ و ١٠ متر أعلاها ميده من الخراسانة المسلحة سمك ٨٠ س .م لصفة فرشه عمومية .

وتكون مبانى المئذنة من منسوب الاساسات الى منسوب سطح المسجد جزءا متصلا بمبانى المسجد . ويبدأ انفصال المئذنة من منسوب سطح المسجد ومن هذا المنسوب يتشكل قطاع المئذنة فيبدأ بمربع ضلعه ٨٠ر٤ مترا ثم يتشكل بمثمن قطره ـ ٧٥ و ٣ متراً الى



منظر خارجى

ارتفاع ٢٥ و ١٠ متراً حيث ثانى طبقة ثم يتشكل بنسبة عشرة أضلاع قطر. ــ ٥٠ و ٣ متراً الى ارتفاع ٦٥ و ٨ مترا حيث الشرفات ثم يتشكل بقطاع مستدير قطره ٣٠ و٣ مترا الى ارتفاع ٣٥و ٢ مترا ويعلو ذلك الجزء العلوى للمئذنة المعروف باسم الطنبوشة وهى مكسوة بطبقة من ألواح النحاس الاحمر يعلوهـا الهلال من النحاس أيضا وارتفاعه مع الطنبوشه ٣٥ و ١١ مترا .

وجدران المئذنة ابتداء من أعلى سطح المسجد من الخرسانة المسلحة مكونة من طبقتين الداخلية مستطيلة القطاع قطرها ٢ متر فى كامل الارتفاع . والخارجية وهى التى تتشكل من مربع الى مثمن الى ذى ستة عشر ضلعا الى دائرية .

ويربط الطبقتين على ارتفاعات مختلفة ميد من الخرسانة المسلحة ..

سلم المئذنة حلزونى من الخرسانة المسلحة يرتكز على جدران الطبقة الداخلية من جهة ومن الاخرى يرتكز على عامود من الخرسانة المسلحة بوسط المئذنة قطره ٤٠ر٠ متراً .

زودت المئذنة بجهاز مانع للصواعق لتفريغ شحنات الكهرباء الجوية بعيدا عن جدرانها .

النجارة

استخدم فى إعداد نجارة المسجد من أبواب وشبابيك ومنبر وكرسى قراءة السورة أخشاب ثمينة هى العزيزى والقرو والزان والليمون والابانوس طعمت بعض أجزائها بسن الفيل .

وزودت فتحات الشبابيك بصحن المسجد من الخارج بشبكات من البرنز المزخرف بأشكال عربية دقيقة تزن كل شبكة منها نصف طن

وزودت فتحات الشبابيك بصحن المسجد من الداخل بضاف فارغ زجاج داخل اطارات من الخشب بعرض ٠٢٥ر٠ مترا مشتملة على تجاميع مزخرفة بالحفر من خشب الليمون .

والابواب الداخلية للمسجد ذات تجاميع بحشوات مزخرفة بالحفر من خشب الليمون يحيط بها اطارات بنفس الشكل . هذا من الوجه الظاهر بصحن المسجد اما الوجه الآخر فحشوات سادة داخل تجاميع .

ولزيادة اظهار ما يحتويه الفن الاسلامى من تفاصيل عديدة . اختصت كل مجموعة من الابواب الداخلية بتصميم خاص دون الآخر وبذا توافر فى صحن المسجد أربعة مجاميع من تصميمات عربية للابواب .

وبابا مدخلى المسجد الرئيسيان كل منهما من ورقتين تزن كل ورقة طنا . الوجه الخارجى منها من حشوات مجموعة سادة مركب عليها زخرفة من البرونز المصبوب .

والوجه الداخلى من حشوات مزخرفة بالحفر مجمعة . ويحيط بالابواب من الداخل اطار بحشوات مزخرفة بالحفر ايضا .

منبر المسجد ارتفاعه ٦٫٥٠ مترا ومقاس قاعدته ٠٠ر٤ × ٩٥ر٠ مترا وهو وكرسى قراءة السورة من اخشاب الزان والجوز وجنوبهما من حشوات برسومات عربية مطعمة بالأبانوس وسن الفيل وكلاهما مزود بجهاز للاذاعة الداخلية .

أرضيات المسجد من الرخام الابيض والمداخل الرئيسية والقبلة من رخام ذى قطع صغيرة بالوان متعددة تكون أشكالا ورسومات عربية معروفة باسم الخردة .

والدرج لسلالم المسجد من الجرانيت المصرى .

التكاليف

استغرق انشاء هذا المسجد اثنى عشر عاما استلزمتها دقة الاعمال واستحضار واقامة الاعمدة الجرانيت . وبلغت التكاليف النهائية لانشاء المسجد مبلغ ١٣٠ الف جنيه .

يحيى فهمى

رصف الطرق بالمكادام الاسمنتى

للأستاذ محمد عبد المنعم مصطفى

مدرس الطرق والبلديات بكلية الهندسة بالجيزة

◆ الطرق وهى شرايين التى تتفرع موصلة البلدان ورابطة أفرع الأمم. فهى تصل المدنية والتقدم والعمران وتوزع الأطعمة والملابس على الأفراد ولقداهتمت بها الأمم المتمدينة واصبحت تضحى بميزانياتها الضخمة لرصف الطرق لأغراض عمرانية وأغراض مدنية .

◆ تنشأ الطرق عادة لتحمل حركة المرور والأحمال المنتظر أن تمر عليها . وبازدياد حركة المرور والأحمال المشار اليها فكر فى انشاء طرق صلبة متينة . فبعد أن كان النقل مقصوراً على السكك الحديدية ماعدا القليل النادر أصبح باختراع السيارات، ما كان منها للركوب والنقل، من الضرورى اعادة النظر فى تصميم متانة الطرق، فكانت الطرق الترابية ثم المكادامية ثم الأسفلتية لاتساعد على تحمل حركة المرور السريعة التى لاتقل عن مائة كيلو متر فى الساعة وعلى تحمل احمال سيارات النقل والدبابات ومدافع الميدان الضخمة والآلات الرافعة التى تصل بل تزيد على مائة طن . ولذلك فكر فى انشاء الطرق من الخرسانة بأنواعها المختلفة وهى :

(ا) المكادام الأسمنتى .	(ب) الخرسانه العادية غير المسلحة .
(ج) الخرسانة المسلحة .	(د) الطوب الخرسانى .

◆ ولقد رصف فى القطر المصرى حوالى ٣٩ الف متر مربع فقط من عام ١٩٣٣ إلى الآن مع أن الولايات المتحدة ترصف مالا يقل عن ٨٠٠ كيلو متر مربع فى العام وأنشأت المانيا عام ١٩٣٧ حوالى ١٦ مليونا من الامتار المربعة . .





صب الخرسانه



هراس اثناء العمل

◆ وتقوم الدول العظمى بالرصف بالخرسانة بأنواعها لمزاياها الفنية العديدة المعروفة (انظر كتاب « الطرق الخرسانية » للمؤلف)

◆ أما ما يمتاز به المكادام الاسمنتي عن باقي أنواع الرصف بالخرسانة فهو:

ا ـ يمكن استخدام عمال الرصف غير المهرة وبغير تدريب خاص.

ب ـ لا تستعمل آلات للخلط أو خلافه عدا معدات الرصف بالمكادام المائي.

جـ ـ لا تستعمل آلات الاهتزاز الميكانيكية

د ـ لا توجد به اسياخ تسليح

هـ ـ لا لزوم لوجود وصلات التمدد والانكماش

و ـ رخص الرصف بالمكادام الأسمنتي عن باقي الأنواع

◆ بعد أن ظهر أن الرصف بالمكادام المائي لا يصلح لجميع أنواع حركة المرور رؤي تجربة استعمال الأسمنت بدلا من الماء والرمل كمادة رابطة للاحجار المستعملة في الرصف بالمكادام وكانت النتيجة لهذه التجارب هي تفضيل طريق المكادام الاسمنتي المستعمل الآن والذي أرجو أن يعم استعماله في القطر المصري قريبا.

◆ وكان الغرض من جميع التجارب هو ربط الأحجار حتى لاتتحرك من مكانها ومنع التآكل بالاحتكاك بين السطح والأساس ونتج من ذلك أن استعملت مادة مكونة من جزء من الاسمنت وجزأين من الرمل كمادة رابطة.

◆ وجربت عدة طرق لضمان اختراق مخلوط الاسمنت والرمل للمكادام وكانت احدى الطرق بعمل عجينة من هذه المادة تفرش على المكادام. وهناك طريقة أخرى وهي أن يفرش مخلوط الاسمنت والرمل الجاف فوق الأحجار ثم يرش الماء الذي يسحب معه المخلوط عند نزوله واختراقه لفجوات الأحجار ولكن الطريقة الثانية لم تأت بنتيجة حاسمة نظراً لعدم انتظام رش الماء وعدم انتظام إختراق المخلوط.

◆ واخيراً توصلوا الى نتيجة مرضية بعمل شطيرة (ساندوتش) من مخلوط الأسمنت والرمل بين طبقتين من الأحجار وسميت بالمكادام الاسمنتي وهذا الرصف عبارة عن سطح الطريق أما الاساس فيجب أن يكون اما من الحجر الجيري أو خلافه وأي هبوط أو خلل في الاساس يؤثر في السطح ويسبب انكساره

◆ وإذا كان الاساس جديدا وجب أن يؤخذ شكل الطريق أي ميوله وانحداراته ويكون سطحه العلوي خاليا من الفجوات والا نزلت فيها العجينة المستعملة في السطح وفقدت.

◆ وإذا كان الاساس قديما وجب أن ينظف تماما ويشكل حسب قطاع الطريق.

◆ وإذا كان المنتظر حصول حركة مرور ثقيلة على الطريق وجب أن يكون الأساس من الخرسانة كذلك وهذا غير ضروري في غالب الاحوال.



فرش العجينة الاسمنتية بانتظام فوق الطبقة السفلى من الأحجار بسمك بوصة ونصف



فرش الطبقة العليا من الأحجار فوق العجينة



استعمال الهراس للضغط الى أن تظهر العجينة فوق السطح ثم تستعمل المكنسة اليدوية لفرش العجينة بانتظام



١



٢



٣

◆ والفرق بين المكادام الأسمنتي والرصف بالخرسانة هو أن الأول عبارة عن سطح للطريق بسمك ثلاث بوصات ولكن الثاني عبارة عن أساس وفرش متحدين ولذا لا يوجد أساس للطريق الخرساني .

◆ والمواد المستعملة في الرصف بالمكادام الاسمنتي هي الاسمنت والرمل والأحجار ذات حجم بوصتين ويجب عدم السماح باستعمال أحجار ذات حجم أقل من بوصتين إذ أنها تسد الفجوات بين الأحجار الكبيرة ولا تسمح للعجينة الاسمنتية بالمرور .

◆ ويجب أن تكون الأحجار صلبة وخشنة حتى لا تتكسر تحت الهراس وإلا ملئت الفجوات بمسحوق قطع الاحجار .

◆ وعند رصف طريق ذي انحدار طولي كبير وجب اختيار أصلب أنواع الاحجار حتى لا تتآكل بسبب حركة المرور وتبلى فتسبب إنزلاق السيارات والحيوان .

◆ ويمكن الاقتصاد باستعمال الحجر الجيري عند وضع الطبقة السفلى من المكادام الأسمنتي مع ضرورة استعمال الأحجار الصلبة للطبقة العليا .

◆ والرمل يجب أن يكون نظيفا ويختلف حجمه من $\frac{3}{4}$ بوصه فأقل ولابأس من وجود بعض الرمال الناعمة إذ أنها تساعد على مرور العجينة وسيولتها .

◆ والأسمنت يكون بورتلاندي ويستحسن استعمال الأسمنت السريع التصلب حتى يمكن فتح الطريق للمرور بعد مدة وجيزة إذ ليس هناك فرق كبير في الثمن .

---

١ — استمرار استعمال الهراس الى أن يتم ضغط الأحجار مع فرش بعض الاحجار في الأماكن التي هبطت قليلا

٢ — وقوف الهراس على بعد ٦ بوصات من عمل اليوم السابق

٣ — منظر سطح الطريق بعد تمام رصفه

◆ ويحتاج لرصف مائة ياردة مسطحة من طريق مكادام اسمنتى سمك أربع بوصات إلى : —

احجار ٢ بوصه	١٥ طن
رمل	٤ ½ طن
اسمنت	١ ⅞ طن

◆ ويحتاج عادة لعمال الرصف بالمكادام المائى مع زيادة عدد من الرجال يقومون بخلط العجينة . ولتنظيم العمل يجب أن يكون هناك عدد كاف من العمال حتى لا يتعطل الهراس ويجب تجهيز المواد بالقرب من موقع العمل على أن تفرش الطبقة السفلى قبل إبتداء استعمال الهراس بمدة يوم . ويمكن استعمال الخلاط الميكانيكى لخلط العجينة والخلاط الميكانيكى حجم عشرة أقدام مكعبة يغنى عن عمل اثنى عشر رجلا . وعدد العمال للرصف يكون كالآتى : —

١	سائق هراس
٢	لملء الخلاط الميكانيكى بالمواد
٢	لنقل العجينة
٤	لفرش الاحجار والعجينة
٢	لكنس السطح وتمهيده
١	رئيس عمال

◆ ويمكن زيادة عدد العمال الى ١٦ عاملا حسب الظروف ويمكنهم نهو ما يقرب من ٦٠٠ ياردة مسطحة من المكادام الأسمنتى سمك أربع بوصات فى اليوم

◆ والهراس الواجب استعماله يكون ذا ثقل يتراوح بين ٧ ، ٩ أطنان واذا لم يتيسر ذلك أمكن استعمال هراس أثقل منه ويستحسن تثبيت جهاز خاص فى الهراس







١٠ — قطاع عرضى فى الطريق مبينا تسرب العجينة الاسمنتية من الاحجار ومدى تماسك مواد الرصف

١١ — طريق مرصوف بالمكادام مبينا وصلة تمدد طولية

١٢ — طريق مكادام اسمنتى مبينا فواصل تمدد طولية وعرضية

لرش الماء حتى لايسمح لسيارة أوعربة الماء بالمرور فوق المكادام

◆ طريقةالرصف — تكون بتجهيز سطح أساس الطريق ثم فرش الاحجار سمك بوصتين على أن تضغطضغطا خفيفا بالهراس وإذا كان الحجر جافا أمكن رشه رشا خفيفا بالماء

◆ ثم تجهز العجينة من جزء من الاسمنت وجزأين من الرمل بحيث تكون متماسكةوتفرش بإنتظام فوق الطبقة السفلى للأحجار بسمك بوصة ونصف ثم تفرش الطبقة العليا من الاحجار فوق العجينة ثم يستمر الضغط بالهراس إلى أن تظهر العجينة على السطح وعندئذ تستعمل الفرش اليدوية لفرش العجينة بانتظام ويستمر استعمال الهراس الى أن يتم ضغط الاحجار وتسوية سطح الطريق مع فرش بعض الاحجار فى الامكنة التى هبطت قليلا .

◆ وإذا كان بالطريق انحدار طولى ورؤى ضرورة تخشين سطح الطريق استعملت الفرش لازالة العجينة الظاهرة بين الاحجار. وعند ابتداء الرصف اليومى يجب أن يقف الهراس على بعد ٦ بوصات من عمل اليوم السابق حتى لايؤثر فيه بعد أن تماسك بعضه ببعض .

◆ ويتم العمل من طبقات: فالقريبة هى الطبقة السفلى تليها طبقة العجينة الاسمنتية ثم الطبقة العليا من الاحجار

◆ واذا كان من الصعب منع حركة المرور من الطريق وقت الرصف وجب عندئذ رصف الطريق طوليا على جزأين وعمل فاصل بينهما بوضع خشب مقاس ٤ × ٤ بوصات وتملأ هذه الفجوة بعد انتهاء الرصف بالخرسانة على ان يترك فراغ بعرض ⅛ بوصة يملأ بالبيتومين

◆ وتعمل فواصل عرضية بعد انتهاء العمل اليومى بالطريق ويجب ان ينتهى العمل اليومى بحافة عمودية على السطح وذلك بوضع لوح من الخشب بعرض الطريق ويزال اللوح الخشبى فى اليوم التالى ويبدأ العمل مباشرة فى المسافة التى يتركها الهراس ويمكن دقها بآلة يدوية من الخشب . وتكون الفواصل العرضية ذات فائدة لتفادى الانكماش وفى الحقيقة ان عامل التمدد والانكماش صغير جدا فى الطرق المرصوفة بالمكادام الأسمنتى بالنسبة للكمية الكبيرة من الاحجار المستعملة ومع ذلك يستحسن وجود هذه العوامل العرضية على مسافات كل ٢٠ متراً فاصلة وتكون بسمك ⅛ بوصة وتملأ بالبيتومين

◆ ويراعى عند الرصف أن يبدأ الهراس بالجوانب وينتهى عند المنتصف ويجب وضع ارصفة جانبية تنزل الى عمق الرصف لمنع امتداد الرصف عند الضغط عليه ويجب الانتهاء من الضغط بالهراس قبل أن يتماسك الاسمنت وذلك فى مدة لا تتجاوز الساعتين .

◆ ويمتاز الرصف بالمكادام الاسمنتى عن الرصف بالمكادام المائى لما يأتى :

(١) لا يحتاج لتغطيته بالبيتومين أو القار مثل المكادام المائى

(ب) لايحتاج للاصلاح كل سنة مثل المكادام المائى

(ج) يتراوح عمره بين عشرين وثلاثين سنة مع أن عمر الرصف بالمكادام المائى لايزيد على سنتين .

(د) مع أنه أغلى من الرصف بالمكادام المائى إلا أنه ارخص لعمره الطويل وعدم احتياجه للدهان السنوى .

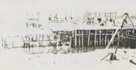
(ه) يفضل سطحه سطح المكادام المائى بكثرة من جهة الصلابة اذالحمل المركز الناتج من ثقل العملية يوزع على سطح كبير من الاساس بخلاف المكادام المائى الذى يكون التوزيع على الاساس على زاوية ٤٥ درجة من الرأسى ولكن المكادام الاسمنتى يوزع الثقل على الاساس على زاوية ٦٠ درجة . . ولما سبق من مزايا الرصف بالمكادام الاسمنتى ارجو ان نوفق لرصف طرقنا الكثيرة التى هى شريان القطر وعنوان رقينا بهذه الطريقة السهلة الرخيصة فى نفس الوقت كما بينت .

محمد عبد المنعم مصطفى

التآكل الذاتى

فى المنشآت البحرية والمدفونة فى الأرض الرطبة وتفسير ذلك بالنظرية الكهربائية الكيماوية

حسين فهمى رجب
المهندس البكباشى




المنشآت الخرسانية أثناء عملية البناء



الدور العلوى أثناء عملية البناء



بعض الأعمدة أثناء عملية البناء

مقدمة

◆ أدت دراسة التآكل والصدأ اللذين يحدثان للمواد المعدنية المعرضة للعوامل خلال الخمسين عاما الماضية الى تقارب فى الآراء ولكن لم يستقر الرأى نهائيا الى أن ظهرت النظرية التى تبين أسباب ذلك التفاعل الكيماوى الكهربائى . . ولقد تقدمت هذه النظرية فى السنين الأخيرة تقدما عظيما ودرست جميع تفاصيلها دراسة وافية .

ولقد أتيحت لى دراسة هذه النظرية أثناء تخصصى بمدرسة الكهرباء العليا بباريس كما تيسر لى أثناء عملى بسكة حديد الرمل الكهربائية أن أدرس عدة حالات للتآكل كانت أمثلة طيبة لتطبيق هذه النظرية .

الحالة الأولى

ماسورتا شركة مياه الاسكندرية المارتان تحت ترعة المحمودية

◆ فى عام ١٩٣٨ دعيت لفحص حالة تآكل ماسورتين لشركة مياه الاسكندرية مارتين تحت ترعة المحمودية لتغذيا الساكن بالبر القبلى للترعة المذكورة . ولقد وضعت هاتان الماسورتان تحت الترعة المذكورة قبل ذلك بعامين تجاه شارع السراى نمرة ٣ بالحدراء وكانت المسافة بينهما نحو ٥٠ سم . وبعد مدة وجيزة حدث انفجار فى احدى الماسورتين مما أدى بالشركة الى تغييرهما مع بقاء أوضاعهما كما هى ثم بعد فترة وجيزة حدث انفجار ثان فى نفس الماسورة وعند ذلك اتجهت انظار شركة المياه الى ان هذا التآكل قد يكون ناشئا عن التيارات الكهربائية الشاردة من قضبان ترام المدينة بالنزهة وهى قريبة من مكان وضع الماسورتين ... وقام نزاع فعلا بين الشركتين على هذا الموضوع الى أن دعيت لفحص هذه الحالة . وكنت فى أول الأمر معتقدا تمام الاعتقاد صحة نظرية شركة المياه فى دعواها من أن منشأ هذا التآكل هو التيارات الكهربائية الشاردة من قضبان ترام المدينة ولكن بعد دراسة هذه الحالة وفحص الجهود الكهربائية بين الماسورتين وكان هناك فعلا جهد كهربائى بينهما مقداره ستون مليفولتا ، وجدنا أن طبيعته تختلف تمام الاختلاف عن الجهود التى تسببها التيارات الشاردة من القضبان لأن الأخيرة ذات طبيعة متغيرة تغيرا كبيرا فى حين ان ماسجلته آله القياس ـ وكانت ملليفولتميتر ـ كان ثابتا تماما مما لا يمكن نسبته مطلقا لقضبان ترام المدينة

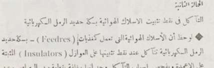
◆ ولكن لم تدم دهشتنا طويلا لانه بعد الفحص وجدنا الآتى : —
بعد أن تمر كل من الماسورتين تحت الترعة — وجد أن احدى الماسورتين تسير موازية المحمودية وتغذى عدة مساكن هناك بينما تمتد الاخرى لمناطق منخفضة وتسير فى شبه مستنقع لتغذى بعض الامكنة هناك رقم ٥ - ونظرا لطبيعة الاراضى المختلفة واحتوائها على كميات كبيرة من الاملاح — فان تفاعل احدى الماسورتين مع نوع من الاملاح اختلف عن تفاعل الماسورة الأخرى مع أنواع مختلفة من الاملاح وبذلك أصبحت هاتان الماسورتان تكونان معدنين مختلفين من الوجهة الكيماوية . ونظراً لوجودهما فى اراض مشبعة بالاملاح فان احدى هاتين الماسورتين أصبحت تكون القطب السالب والاخرى القطب الموجب لبطارية هائلة الحجم . ولما كان الجزء المغمور منهما فى المحمودية يكون أقل مقاومة بين هذين القطبين ويمثل اتصالا كهربائيا فان التيارات الكهربائية أخذت تسرى بينهما وبذلك أدت الى تآكل القطب الموجب منهما كما هى العادة فى مثل هذه الحالات


التآكل فى تثبيت الأسلاك الهوائية بسكة حديد الرمل

◆ ولقد كان الحل الذى اقترحته لعلاج هذه الحالة هو عزل الماسورتين عن الارض وذلك بتغطيتهما بطبقة من الجوت المشبعة بالقطران وهى بلا شك عملية مرتفعة النفقات الا أنها بلا شك ارخص كثيراً من عملية تغيير الجزء المغمور منهما فى المحمودية

◆ وهناك علاج آخر وذلك بابعاد الماسورتين فى الجزء المغمور منهما تحت ترعة المحمودية إلى مسافة كبيرة نحو ٣٠٠ متر تقريبا وبذلك تزداد المقاومة بينهما وتقل التيارات الكهربائية الناشئة عن اختلاف الجهد الكهربائى بينهما . وكان الحل الأخير هو الذى اتخذته شركة المياه


بعض الأعمدة أثناء عملية الانشاء



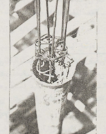
الحالة الثانية

التآكل فى نقط تثبيت الاسلاك الهوائية بسكة حديد الرمل الكهربائية

◆ لوحظ أن الأسلاك الهوائية التى تعمل كمغذيات (Feedres) - بسكة حديد الرمل الكهربائية تتآكل عند نقط تثبيتها على العوازل (Insulators) المثبتة على الاعمدة وبفحص اسباب التآكل وجد انها مغلفة بقطعة من الرصاص وعن تثبيتها (انظر اللوحة رقم ٢ و ٣ المرفقة)

◆ وهذا نظام قديم متبع منذ عهد الشركة الاولى التى كانت تدير خط ترام الرمل وذلك لمنع التآكل الميكانيكى الذى قد يحدث من اهتزاز الاسلاك نتيجة لدفع الرياح لها .

◆ الا انه نظرا لقرب خط الترام من البحر ولتعرضه للرياح التى تهب من البحر وتدفع الاتربة المحملة باملاح البحر والتى تترك جزءا مما تحمله فى الفراغ الذى يتولد بين غلاف الرصاص والسلك الهوائى فانه بسقوط الامطار وهبوط الندى تكون كل وصلة من وصلات التثبيت بطارية محلية يكون الرصاص فيها احد


أحد الأعمدة المقام عليها بناء الكازينو وهو عبارة عن ماسورة من الحديد ملئت بالخرسانة المسلحة

القطبين القطب السالب (داخل المحلول) والنحاس القطب الموجب مما يؤدى الى تآكل النحاس بالتفاعلات الكهربائية الكيماوية

الحالة الثالثة

التآكل فى الأعمدة الخرسانية المعرضة لمياه البحر
بمحطة تجارب جامعة فؤاد الأول بجليمونوبلو

◆ وفى أواخر عام ١٩٣٨ طلب الى الدكتور وليم سليم حنا — استاذ الخرسانة بكلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول — فحص الأعمدة المسلحة المعرضة لماء البحر بمحطة تجارب جامعة فؤاد الأول بجليمونوبلو والتأكد من ان أسباب التآكل ترجع لتفاعلات كيمائية كهربائية — فقمت بفحص هذه الأعمدة وكانت متروكة فى ماء البحر ما يقرب من الستة أشهر وقد حدث ببعضها عدة شروخ وتعرضت بعض أسياخ التسليح للجو .

◆ فقمنا بتجفيف الأجزاء المعرضة من أسياخ التسليح ونزعنا عنها الصدأ ببرده بمبرد ولذلك لمنع أى تيارات موضوعية قد تحدث بين حديد الاسياخ ونحاس الاسلاك الموصلة للمولتميتر . ولقد ثبت فعلا وجود جهود كهربائية بين الاسياخ المختلفة فى العمود الواحد وبين الموجود منها فى الاعمدة المجاورة . كما لاحظنا ماهو أغرب من ذلك وهو انه عند ارتفاع موج البحر وتغطيته لارتفاعات أعلى من اعمدة التسليح وجد أن الجهود الكهربائية تزداد كما انه بانخفاض منسوب المياه بانزياح الامواج وجد أن الجهود مائية ولقد فسرت لنا هذه الخاصة الغريبة السبب الذى من أجله لاحظنا أن الشروخ في اعمدة الخرسانة لا تحدث غالبا الا فى الاجزاء المعرضة لارتفاع وانخفاض منسوب مياه البحر .

◆ ولقد ابلغت كل هذه النتائج فى حينها للدكتور سليم حنا الذى طلب منى بعد ذلك معاينة التآكل الذى حدث فى أعمدة كوبرى اشتوم الجميل ببور سعيد .

الحالة الرابعة

فحص كوبرى أشتوم الجميل

◆ وفى أوائل سنة ١٩٣٩ طلبت منى كلية الهندسة بجامعة فؤاد الاول فحص كوبرى اشتوم الجميل ودراسة ما إذا كانت أسباب التآكل فى اعمدته ناشئة عن أسباب كيمائية كهربائية .

◆ فذهبت مع الاستاذ عبد المنعم فهمى بتاريخ ٩ فبراير ١٩٣٩ وفحصنا حالة الكوبرى وفيما يلى النتائج التى وصلنا اليها :

وصف اجمالى للكوبرى

◆ قامت مصلحة الطرق والكبارى بانشاء كوبريين على الفتحة الموصلة بين بحيرة المنزلة والبحر الابيض المتوسط عند اشتوم الجميلة . وهذه النقطة تبعد نحو عشرة كيلو مترات غرب مدينة بور سعيد .




منظر يبين التآكل فى أحد الأعمدة




منظر للعمل أثناء علاج أعمدة الكوبرى




منظر تفصيلى لطريقة العلاج




منظر يبين العلاج المتبع فى جانب من الكوبرى

والكوبريان مصممان من الخرسانة المسلحة ولكن أنواعا مختلفة من الاسمنت استخدمت لكل من الجزء العلوى من الكوبرى ولدعائم الكوبرى . واستخدم فى الاخيرة — فى الكوبرى الشرقى — وهو الذى تم بفحصه — اسمنت من نوع سيتادور وله خواص الاسمنت الفوندو وهو سريع الشك .

وبعد انشاء الكوبرى لوحظ أن تآكلا أخذ يحدث فى الدعائم القائم عليها الكوبرى مما أوقف افتتاح الكوبرى للاستخدام ثم حدث بعد ذلك اختلاف كبير بين المصلحة وبين المقاول على اسباب التآكل وقام كل كالعادة يحاول إلقاء التبعة على الآخر . ثم نسبت هذه الأسباب تارة الى نوع الاسمنت وتارة اخرى الى أمواج البحر وتارة ثالثة الى المد والجزر ثم شكلت لجان كثيرة تبلغ من كثرتها انها أصبحت موضع حديث طويل .

فحص عام للاجزاء المتآكلة :

لوحظ ان التآكل حدث فقط فى الأعمدة من أسفل يمتد من مستوى الماء لمسافه متر تقريبا فوق سطحه . كما لاحظنا ان هذه هى أقصى مسافة يصل اليها الماء والجزر وارتفاع الأمواج فى هذه المنطقة . ولقد لوحظ أنه توجد شروخ فى الأعمدة تمتد الى أعلى وأسفل مستوى الماء كما هو موضح فى الشكل المرفق

فحص الجهد الكهربائى بين الاعمدة المختلفة

ثم قمنا بعد ذلك بفحص الجهد الكهربائى بين أسياخ التسليح العارية فى العمود الواحد ثم فى الأعمدة المختلفة المكونة لدعامة واحدة . ولقد اخترت نقط الفحص اعلى ما يمكن عن سطح الماء ثم قمنا بتنظيفها وتجفيفها ونزع كل ماعلق على سطحها من صدأ وذلك لتلافى تأثير الاستقطاب المضاد (Counter polarisation) عند نقط القياس التى يمكن أن تحدث بين الحديد فى أسياخ التسليح وبين الأسلاك النحاسية المتصلة بفولتميتر القياس — مما يؤدى الى حدوث اخطاء كبيرة فى النتائج .

ولقد كانت نتائج الفحص كما هى مبينة بالرسم رقم ١ المرفق طيه . ولم يكن من الممكن مد نتائج الفحص لاكثر من دعامتين متجاورتين نظراً لقصر الاسلاك الكهربائية التى كانت فى حيازتنا وقت التجربة

ولقد استبعدنا كل تأثير للتيارات الكهربائية الشاردة من قضبان السكك الحديدية وذلك لعدم وجود أى سكك حديدية كهربائية مجاورة وكذلك لثبات الجهد الكهربائى وعدم تغيره وهذا التغير هو أهم ما يميز التيارات الناشئة من قضبان السكك الحديدية

اسباب هذه التيارات الكهربائية :

يمكن نسبة هذه الجهود الكهربائية الى الاسباب الآتية :

أولا — عوامل كيميائية — وذلك نتيجة لعدم تجانس جزئيات الحديد المكونة للأعمدة وعدم احتواء الجزئيات المختلفة على نفس نسب الكربون والمواد الأخرى المكونة للصلب

ثانيا — كما يلاحظ أيضا أن أسياخ الصلب عقب خروجها من جلوخ السحب فى المصنع أثناء صنعها ، تكون مكسوة بطبقة من القشور المكونة من اكسيد الحديد وهذه أيضا تساعد على ايجاد استقطاب متفاوت بين الاجزاء المختلفة والمكونة للسيخ الواحد ويؤدى الى سريان التيار الكهربائى بينها اذا ماغمر السيخ فى أى محلول كماء البحر مثلا .

ثالثا — كما لاحظنا أيضا أن حديد التسليح كان يترك مدة كبيرة على الشاطىء قبل استخدامه وبطبيعة الحال كان يطرأ بعض الصدأ على الأسياخ الصابة ويتراوح نسبة هذا الصدأ بمقدار تعرض سطح الحديد اليه مما لايجعل نسبة الصدأ واحدة فى كل أعمدة التسليح وهذا الاختلاف فى نسبة الصدأ يمكن النظر اليه من الوجهة الكهربائية على انه معدن مختلف كما انه اذا وضعت قطعتان من الحديد اختلفت نسبة الصدأ فيهما فى أى محلول كماء البحر مثلا فانه ان نتأكد انه لا بد من مرور تيار بينهما لأن استقطابهما الكهربائى فى هذا المحلول لا بد مختلف

اسباب حدوث التآكل

فى المنطقة المعرضة لاختلاف منسوب البحر

يلاحظ ان فى هذه المنطقة تبتل الأعمدة ثم تزول عنها المياه وتعرض للجو على التفاوت واختلاف هذه الظروف يؤدى بطبيعة الحال الى اضطراب التوازن الكيماوى الكهربائى الذى يحدث بين بعض أسياخ التسليح وعلى ذلك فان الاليكترونات الكهربائية تأخذ فى الرحيل بين الاقطاب المختلفة كالتى تتكون فى كل لحظة فيحدث هذا الاضطراب مما يؤدى الى حدوث الصدأ فى هذه المنطقة وبالتالى الى تضخم هذه الأسياخ ثم حدوث الشروخ فى الخرسانة نتيجة لهذا التضخم

أما الأجزاء المغمورة تحت سطح الماء فانها تصل بعد مدة الى حالة توازن كهربائى يقف فيه رحيل الاليكترونات بين الأجزاء المختلفة وذلك لوصولها الى حالة واحدة من التقاطب وبذلك فان أعمال التآكل والصدأ تقف عن النمو .

الخلاصة:

من كل ما تقدم يتضح أن السبب الرئيسى لحدوث التآكل هو وصول ماء البحر الى أسياخ التسليح وعلى ذلك فيجب أن يقوم كل علاج لهذا الأمر على أحد أمرين

أولا ـ منع وصول ماء البحر الى أسياخ التسليح بمضاعفة الغطاء فى الجزء المعرض لماء البحر لثلاثة أو أربعة أمثال الجزء غير المعرض

ثانياً ـ الاستغناء نهائيا عن أسياخ التسليح وتصميم الجزء المعرض لماء البحر بدونها

اعمال العلاج

التى قامت بها مصلحة الطرق والكبارى

وفى أثناء وجودى هناك لاحظت أن مصلحة الكبارى كانت تقوم بأعمال لاصلاح وعلاج هذا التآكل وكانت تتكون من صب اسطوانات كبيرة من الظهر كل منها مكونة من جزأين توضع حول الأعمدة ثم يصب الأسمنت داخلها وذلك بعد عمل اللازم لازالة المياه منها ولكن بعد معرفة أسباب التآكل نرى أن هذا العلاج متيسر لأن التيارات الكهربائية التى سبق الكلام عن منشئها لابد سارية بين هذه الاسطوانات . ولقد علمت بعد ذلك أن المصلحة عدلت عن هذا العلاج . على أن العلاج الذى اقترحه أسهل وأوفر من ذلك بكثير وهو يقضى بأن تقص أعمدة الدعائم على ارتفاع نحو متر فوق سطح الماء ثم يصب تحتها جزء من الخرسانة كما هو مبين بالشكل لتكملة العمود على أن يصمم هذا الجزء بدون أسياخ تسليح وذلك سهل جدا لأن قاعدة العمود غير معرضة لأي شد ذى قيمة .

الحالة الخامسة

منشآت كازينو الشاطبى

وفى فبراير سنة ١٩٣٩ قمت بمعاينة كازينو الشاطبى وكان فى دور الانشاء وقد عملت جميع الكمرات المكونة لهيكله الذى بنى فوق أعمدة مكونة من مواسير حديدية ذات أقطار مناسبة وقد صب داخلها الخرسانة المسلحة كما هو مبين بالاشكال المرفقة . وأظن بعد أن علمنا بموضوع كوبرى أشتوم الجميل يحق لنا أن نتصور السرعة التى ستقوض بها دعائم هذا البناء . ولقد اخطرت المختصين ببلدية الاسكندرية بهذا الموضوع فى حينه لأنه من المفروض أن يعود امتياز هذا الكازينو للبلدية بعد مدة معينة . كما لفت أنظار من يهمهم الأمر بأن هذا البناء لن يعمر مدة طويلة إلا أن ضعف الثقة على ما يبدو فى ما كنت أعرضه من ابحاث أدى الى عدم الاهتمام من جانبهم .

وأظن أنه قد قد آن الميعاد لأن تقوم البلدية باعادة فحص هذا البناء حرصا على حياة المئات من زواره والمستحمين تحت مبانيه .

حسن فهمى رجب

الخطأ فى اختيار نوع الأساس

للاستاذ محمد حسيب الدفراوى
المدرس بكلية الهندسة
جامعة فؤاد الأول

مقدمة

لقد قام فن الهندسة والانشاء منذ القدم وكان يعتمد على الملاحظة والتجارب العملية إلى حد كبير . ثم تقدم العلم وتقدمت معه النظريات العلمية فأصبح الآن كل منشأ يقام بعد حسابات تعتمد على نظريات هندسية ثابتة واضحة يتقيد باتباعها كل مهندس .

ولقد نشأ علم ميكانيكية التربة (Soil Mechanics) حديثا وتقدم فى السنين الأخيرة تقدما كبيراً فى شتى النواحى التى تستعمل فيها التربة (Soil) كمادة من مواد الانشاءات الهندسية أو مكان للبناء عليه . ولابد للمهندس الفطن المتتبع لتقدم العلم عند ما يعهد إليه بتصميم مبنى وأساسه من الرجوع إلى نظريات هذا العلم ونتائج أبحاثه لتكون هاديا له فى حساباته حتى لايتعرض للوقوع فى أخطاء قد تكون خطيرة من الناحية الأدبية أو المادية والتى لا تزال تحدث إلى الآن . وفى الأسطر التالية سنضرب مثلا واضحا لمثل هذه الأخطاء التى حدثت لبعض المبانى التى أقيمت فى مصر منمدة ثمانى سنوات تقريبا وكانت موضع إهتمام ومثار جدل شائق للمهندسين ودرسا لا أقول قاسيا بل ثميناً جداً لمن يهمهم الاشتغال بهندسة الأساسات والتخصص فيها

المبانى التى هى موضوع البحث

توضح الصور رقم (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) مناظر عامة للمبانى التى كانت موضوع البحث وهى منظر عام للمبانى ومنظر عام لجزء من المبانى المرموز له بحرف "B" وآخر لخزان المياه القائم عند أحد أطراف المبنى المرموز له بحرف "C" والرابع منظر لمدخنة المصنع "A" التى يبلغ ارتفاعها نحواً من ثمانية وأربعين متراً .

طبقات الارض المقام عليها المبانى

تتكون طبقات الأرض كما هو مبين بالرسم رقم (١) من الآتى :

(١) من سطح الأرض إلى عمق ٢٫٢٠ متر ردم . Filling

(٢) من ٢٫٣٠ إلى ٤٫٥٠ متر طبقة طينية ضعيفة ملأى بالقواقع . Soft dark clay full of shells very soft dark clay.

(٣) من ٤٫٥٠ إلى ٩٫٠٠ متر طينة سوداء خفيفة جدا .

(٤) من ٩٫٠٠ إلى ١٠٫١٠ متر طبقة طينية ملأى بالقواقع . Soft dark clay full of shells

(٥) من ١٠٫١٠ إلى ١٣٫٢٥ متر طبقة صفراء صلبة . Hard yellowish clay Yellow sand

(٦) من ١٣٫٢٥ إلى ١٤٫٢٥ متر رمل أصفر .

(٧) من ١٤٫٢٥ متر ابتدأت طبقة صخرية . Calcarious sandstone

اختيار نوع الاساس

لما كانت الطبقات العليا الى عمق ١٠٫١٠ متر من سطح الأرض كلها طبقات ضعيفة لذلك تقرر مبدئيا استعمال أساسات محملة على خوازيق Compressol وكما هو متبع عادة ودائما عمل خازوق اختبار من هذا النوع لتحميله وقياس هبوطه الناشىء من التحميل للاستئناس به .

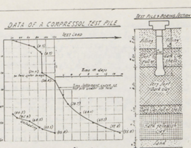
ولقد كان يظن انه باستعمال هذا النوع من الخوازيق ذات القواعد التى يمكن جعلها بحجم كبير حسب الطلب والتى يبلغ قطرها حوالى ٠٫٧٥ متر تقريبا سوف تنضغط التربة جانبيا عند دق الخوازيق بها وبذلك تتقوى تلك الطبقات الطينية الضعيفة حول وتحت الخازوق فتزيد من قوة تحمله وتجعله فى مأمن من خطر الهبوط .

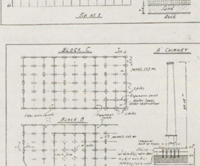
خازوق الاختبار

الشكل رقم (١) يبين خازوق الاختبار والطبقات التى يخترقها ومنه نستخلص ماياتى :

أولا — أن قاعدة الخازوق تنتهى فى الطبقة الطينية السوداء الضعيفة Very soft dark clay وتستمر تحته بعمق ٣ر٥ متر . وهى أضعف نوع من أنواع التربة المصرية التى صادفناها فى أبحاثنا الى الآن حيث تزيد نسبة المياه بها على ١٢٠ ٪ Natural water content 120 o/o

ثانيا — الطبقات الطينية الصلبة (Hard yelloish clay) والتى تصلح جيدا للتأسيس فيها تقع على بعد ٤٫٦٠ متر من أسفل الخوازيق .





هبوط خازوق الاختبار اثناء التحميل

الرسم رقم (١) على اليمين يبين مايأتى :

(١) ابتدىء التحميل من حمل ١٠٫٠ طن وهو وزن طباية التحميل الى ٩٠٫٠ طن فكان الهبوط ٨٫٧ مليمتر بعد الحمل مباشرة .

(٢) وصل الهبوط الى ٢٠٫٠ مليمتر بعد تركه . و ٩٠ طن لمدة ٢٠ يوما تقريبا

(٣) زيد الحمل الى ١٢٠٫٠ طن فوصل الهبوط الى ٢٤٫٨ مليمتر بعد الحمل مباشرة

(٤) تركت الـ ١٢٠٫٠ طن لمدة خمسة عشر يوما تقريبا فوصل الهبوط الى ٥٥٫٨ مليمتر.

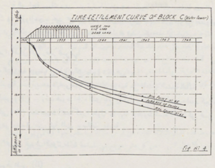
(٥) عند رفع الحمل الى ٢٠٫٠ طن وهو وزن طباية التحمل ارتد الخازوق الى أعلى بمقدار ١١٫٥ مليمتر .

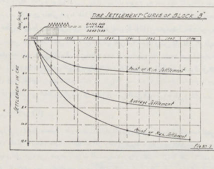
حمل الامن للخازوق من واقع التجربة

باعتبار أن الخازوق هبط هبوطا معقولا وهو ٢٠٫٠ مليمتر تحت تأثير حمل مقداره ٩٠٫٠ طنا لذلك اعتبر أن هذا الحمل هو أقصى ما يمكن أن يتحمله الخازوق وعلى ذلك فمن الممكن اعتبار حمل الأمن للخازوق فى حدود ٣٦ طنا بمعامل أمن مقداره ٢٫٥ .

هل تعطى هذه التجربة فكرة صحيحة عن الهبوط المنتظر فى المبنى ؟

لاشك أن موضع الاجابة على هذا السؤال قد حان بعد عرض نتيجة تجربة خازوق الاختبار إذ لابد من ايضاح هذه النقطة واجلائها





وبيان الاسباب التى يستند اليهـا فى الاعتماد قليلا أو كثيراً أو الى أى حـد على نتائج هذه التجربة وأمثالها .

الحقيقة لو أن الخازوق كان مرتـكزاً بقاعدته على طبقة مسـامية تسمح بسرعة مرور المياه بها كالرمل مثلا (sand) أو الطمى (silt) لأمكن الى حـد ما أن نتصور ما يمكن أن يحصـل من هبوط (settlement) من استعمال مثل هـذا الخازوق فى مجموعات تتكون من اثنين أو ثلاثة أو اربعة خوازيق معا فى المبنى المراد انشاؤه اعتماداً على نتيجة هـذه التجربة . ذلك لأن مقدار هبوط الخازوق أثناء التحميل وفى فترة عشرين يوما تحت الحمل مثل كاف لأن يحدث هبوطا يكون جزءاً كبيرا من الهبوط الـكلى للخازوق المنتظر حـدوثه نتيجة لتدعيم الطبقات التى يخترقها الخازوق والاخرى التى تقع تحت قاعدته من تأثير الحمل الواقع عليها ولـكن لمـا كانت الطبقة الواقعة تحت الخـازوق هى من النوع الذي برغم ضعفها الـكبير فانها لا تسمح بمرور الميـاه فيها بسهولة لذا كانت فى حاجة الى زمن كبير جدا ليتم تدعيمها (To consolidate) وتظهر قيمة الهبوط الـكلى للخازوق تحت تأثير حمل الاختبار ولا يمـكن أثناء المـدة البسـيطة التى تبلغ بضعة أيام اثناء التجربة أن يظهر الا جزء يسير من الهبوط الـكلى اللازم لتدعيم هذه الطبقة .

لذلك فنتيجة مثل هـذه التجربة وقيمة الهبوط الذى ظهر أثناء الاختبار لا يمكن الاعتماد عليهما فى تقدير حمل الأمن للخازوق الذى يعطى هبوطا معقولا ليس فيه خطر على سلامة المبنى المراد انشاؤه لما سبق ذكره ولما هو معروف أيضا من أن هبوط خازوق واحد يحمل حمل ما يخالف كل المخالفة هبوط مجموعة من الخوازيق مع بعضها من نفس الخازوق وكل منها يحمل نفس الحمل .

عرض لأساسات المبانى موضوع البحث

الرسم رقم (٢) يبين جزءا من المبنى رقم (B) والمبنى رقم (C) والمبانى مصنوع هيـكلها من الخرسانة المسلحة وتتكون أساسات أعمدتها من مجموعات من الخوازيق (compressol piles) مكونة من اثنين أو ثلاثة او اربعة خوازيق حسب الحمل الواقع على العامود . وفى يمين الشكل تتبين المدخنة وهى مصنوعة من الطوب الرملى بارتفاع ٤٨٫٠ متر وأساسها مكون من قاعدة مثمنة

من الخرسانة المسلحة بسمك ٨٥ر. متر ترتكز على ٣٢ خازوقا . وتبلغ مساحة هذه القاعدة ٨٢٫٤ مترا مربعا ويجب هنا أن نلاحظ أن هناك ٢٤ خازوقا موزعا تحت محيط القاعدة الخارجي وعلى ابعاد ١٫٢٠ متر من بعضها وكان الواجب أن لا تقل المسافة بين الواحد والآخر عن ثلاث مرات قطر الخازوق ولعل هذا مما زاد في مشكلة هذا الأساس .

بيان اجزاء المباني التي رصد هبوطها

الاجزاء التي رصد هبوطها مبينة بالشكل رقم (٢) وهي :

(١) المدخنة — رصد هبوطها بواسطة ست نقط ميزانية على قاعدتها المثمنة القائمة .

(٢) المبنى (B) — رصد هبوط الجزء الذي يقع بين أول وثاني وصلة تمديدية لعدد كبير من أعمدته .

(٣) المبنى (C) رصد هبوط أعمدة كثيرة بطول واجهته ثم هبوط الستة أعمدة التي تحمل خزان المياه المقام بنهاية المبنى في أحد اركانه وهو منفصل عن بقية المبنى بوصلات تمديدية .

ايضاح منحنيات هبوط الثلاثة مبان

منحنى هبوط المبنى (B)

الرسم رقم (٣) يبين منحنى هبوط هذا المبنى وهو يتكون من ثلاثة منحنيات الأعلى منحنى هبوط اقل نقطة والاخير منحنى الهبوط لأكبر نقطة والمتوسط هو منحنى متوسط الهبوط للمبنى مأخوذا من متوسط أربعة عشر رصدا في كل ميزانية .

يعتبر منحنى هبوط هذا المبنى سائرا سيرا طبيعيا ليس فيه شذوذ وليس مما يقلق بال المهندسين فان مقادير الهبوط ليست كبيرة جدا فقد بلغ متوسط الهبوط من ابتداء البناء في سنة ١٩٣٦ الى منتصف سنة ١٩٤٤ تقريبا مقدار ٧٩٫٩٠ مليمتر بينما بلغ أقصى وأقل هبوط ١١٨٫١٠ ، ٤١٫١٠ مليمتر على التوالي . ولا ينتظر زيادة كبيرة في مقادير هذا الهبوط في السنين المقبلة كما يدل على ذلك فرصة منحنى الهبوط في المدة الاخيرة .

أما الحمل الواقع على الخازوق الواحد في هذا الجزء من المبنى فهو ٣١٫٧ طن في المتوسط .

منحنى هبوط المبنى (C)

الرسم رقم (٤) يبين منحنيات هبوط خزان المياه المقام في نهاية ركن من اركان هذا المبنى . ولقد بلغ متوسط هبوطه حتى منتصف عام ١٩٤٤ مقدار ١٩٧٫١٠ مليمتر ، بينما بلغ أقل وأقصى هبوط مقدار ١٧٩٫٥٠ مليمتر ، ٢١٦٫٤٠ مليمتر . ان قيم هذا الهبوط ليست هينة بالقياس الى غيره من هبوط المنشآت الهندسية الاخرى وبالنسبة الى ما يجب ألا تتعداه لكي تكون في حدود معقولة لاتتعرض معها المباني الى التشريخ . ولذلك فقد تعرضت الاجزاء من المبنى القريبة من هذا الخزان الى شروخ كثيرة . ولقد بلغ متوسط الحمل على الخازوق الواحد في هذا الجزء من المبنى ما مقداره ٢٩٫١٠ طن تقريبا .

ومما هو جدير بالملاحظة في هذا المقام أن نرى أنه برغم أن الحمل الواقع على الخازوق الواحد في هذا المبنى هو أقل من الحمل الواقع على الخازوق الواحد في المبنى السابق الا ان هبوطه كان اكبر من هبوط الآخر وسيأتي توضيح ذلك فيما بعد .

منحنى هبوط المدخنة

لقد سبق الاشارة الى أن المدخنة وهي مقامة على قاعدة من الخرسانة المسلحة ترتكز على ٣٢ خازوقا ونضيف أن الحمل الواقع على الخازوق الواحد يبلغ ٣٣٫٨ طن . وبرغم أن هذا الحمل لا يزيد كثيرا على الحمل الواقع على الخازوق الواحد في المبنيين السابقين الا أن الحقيقة السافرة التي سجلت اظهرت أن هبوط هذا المبنى لم يشابه في قليل أو كثير منحنيات هبوط المبنيين السابقين بل فاقهما في المقدار لأنه اضعافا مضاعفة كما يتبين ذلك من الرسم رقم (٥) الذي يوضح منحنيات متوسط هذه المباني الثلاثة مبينة بمقياس واحد للمقارنة

المدخنة بين البناء والهدم

عندما ابتدأت مبانى المدخنة فى الارتفاع اثناء بنائها لوحظ هبوطها وكان هبوطاً غير منتظم فقد كانت تميل الى جهة معينة اثناء الهبوط وكلما استمر البناء زاد الهبوط وزاد معه الميل حتى تم بناؤها فكان متوسط هبوطها نحو خمسة سنتيمترات ولما بلغ متوسط هبوطها نحو ٣٧٫٠ سنتيمترا فى اواخر ١٩٣٧ رؤى انه من الواجب محاولة ايجاد حل لهذه المشكلة الخطيرة حيث ان المدخنة كانت مائلة بشكل ظاهر وبلغ انحرافها من اعلى نحو ٠٫١٠ متر عن الوضع الرأسى . لذلك زيد مسطح اساس المدخنة ٨٢٫٤ مترا مربع الى ٢٠٣٫٩٦ متر مربع بواسطة حلقة من الخرسانة المسلحة القوية حول القاعدة الاصلية . ولما استمر الهبوط بعد ذلك ولم تفلح الطرق التي اتخذت لمحاولة إعادة المدخنة الى الوضع الرأسى او قريبا منه بقدر الامكان وحتى من حدوث اخطار عن هذه المدخنة لم يكن هناك بد من هدمها فى اواخر عام ١٩٣٩ وإنشاء مدخنة اخرى بدلها قريبا منها .

تعليل الفرق الكبير بين هبوط المباني الثلاثة

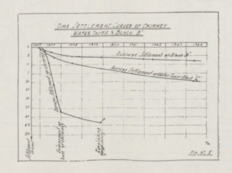
لكى نوضح قليلا من امر هذا الفرق الكبير بين هبوط هذه المبانى الثلاثة المقامة على ارض متماثلة وبأساس خوازقية من نوع واحد وبطول واحد نورد الارقام البسيطة الآتية التى توضح الاحمال التى تخص كل متر مربع من المساحة الكلية للارض التى يقوم عليها كل مبنى وهى :

(١) المبني رقم (B) الوزن الكلى للمبنى من الحمل الميت والحى الموجود فعلا هو ٣٥٥٦ طنا موزعا على مساحة قدرها ٤٢ × ٣٦ متراً يعطى ٢٫٣٦ طن — المتر المربع .

(٢) المبنى (C) الوزن الكلى لخزان المياه من حمل ميت وحى موجود فعلا وزن المياه هو ٥٢٥ طنا موزعا على مساحة قدرها ٦ فى ١٤ متر يعطى ٦٫٢٥ طن — المتر المربع .

(٣) المدخنة — الوزن الكلى ١٠٨١ طنا موزعا على مساحة قدرها ٨٢٫٤ متر مربعا يعطى ١٣٫٠٨ طن — المتر المربع

ومن هذا يتضح بالمقارنة مع مقادير الهبوط الفعلية لكل مبنى ان الهبوط يزداد كلما زاد مقدار مايخص المتر المربع من الارض المقام عليها المبنى من الحمل ويجب ان لايفهم من ذلك ان الهبوط يتناسب تناسبا طرديا مثلا مع الحمل او ان هناك عاملا ثابتا بين الاثنين حيث



أن هذا يخالف كل المخالفة نظريات علم ميكانيكية التربة من توزيع الضغوط في طبقات الارض الى مقدار انضغاط هذه الطبقات المختلفة والواقع ان هبوط اى مبنى يحسب من واقع الحمل والكيفية التى يوزع بها مستندا الى النتائج الى تستخلص من التجارب التى تجرى في المعمل على العينات المختلفة لطبقات الارض .

كيف عولجت مشكلة اساس المدخنة الجديدة

لقد كان لهبوط المدخنة الذى بلغ متوسطه ٥ ر ٣٤ سم تقريبا قبل هدمها درس عملى مفيد لمن التبس عليهم الامر في تفهم حقيقة المسألة ولقد أفادت تجارب المعمل في التوجيه الى نوع الخوازيق الصالحة لهذا الاساس ولذلك فان المدخنة الجديدة التى تماثل القديمة تماما عملت قاعدتها مرتكزة على خوازيق مصبوبة من قبل وتستقر في الطبقة الطينية الصلبة التى تبتدىء عند ١٠ر١٠ متر من سطح الارض بعمق ٠٠ر١ متر . وعلى هذا فلم يتجاوز هبوط هذه المدخنة سنتيمترا واحدا .

ما يمكننا ان نستفيده من هذا الدرس

قد يتساءل البعض عن هذين السؤالين :

(١) هل كان من الممكن للمهندس ان يتنبأ بان أساس المدخنة على الخوازيق القصيرة التى عملت لن يفلح ؟ .

(٢) هل دلت التجارب على امكان حساب هذا التنبؤ ؟ .

وردا على ذلك أقول إن التجارب التى اجريت على طبقات الارض تدل على امكان ذلك وعلى أن المدخنة التى هدمت لم يكن من الممكن ان تستقر قبل أن يصل هبوطها الى ما يقرب من المتر . ولا يتسع المقام هنا لعرض شيء من نتائج التجارب والحسابات التى عملت وستظهر قريبا مفصلة في رسالة خاصة .

الخلاصة:

والخلاصة المقصودة من عرض هذا الموضوع هو التحذير من الوقوع في مثل هذه الاخطاء ، بدراسة طبقات الارض جيدا قبل اختيار نوع الاساس ومعالجة نتائج تجارب تحميل خوازيق الاختبار بالحذر لانها كثيرا ما تخدع المهندسين كما حصل في هذه الحالة .

محمد حسيب الدفراوى

استعمال الخوازيق فى أساسات المبانى

للدكتور محمد كمال خليفه

مدرس بكلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول

عضو زميل بجمعية المهندسين المدنيين بامريكا

تستعمل الخوازيق عادة فى حمل أساسات المبانى التى يرى المهندس أن أحمالها من الكبر بحيث تتعذر اقامتها على طبقات الأرض العليا باستعمال قواعد منفصلة أو متصلة تحت الأعمدة أو بعمل فرشة من الخرسانة تحت المبنى بأ كله .

لذلك كانت وظيفة الخازوق الرئيسية هى حمل ما يلقى عليه من أجزاء المبنى وتوزيع هذه الأحمال على ما حوله وما تحت نقطة ارتكازه من طبقات الأرض بحيث لا يتعدى الهبوط الناشىء عن هذه الاحمال قيمة معينة تختلف بحسب ظروف كل مبنى على حدة .

من ذلك يتبين أن القوى المؤثرة فى الخازوق وهو محمل فى مكانه تنقسم إلى نوعين أساسيين :

أولا : قوى تؤثر فى سطحه الخارجى نتيجة للاحتكاك بينه وبين ما حوله من التربة

ثانياً : قوى مؤثرة فى قاعدته السفلى تنشأ عن رد الفعل الواقع من التربة التى تحت القاعدة

ولكى يطمئن المهندس إلى سلامة مبناه فى المستقبل وأن اختيار الخوازيق هو أنسب أنواع الأساسات للحالة التى يدرسها من جهة الأمن والتكاليف وغير ذلك من الاعتبارات الفنية الأخرى ، يجب عليه أولا وقبل كل شىء ، أن يلم الماما صحيحا بطبقات الأرض الواقعة تحت المبنى وأن يتأكد أن مجموع القوى الاحتكاكية المنتظرة مضافا اليها رد فعل التربة على قاعدة الخازوق يعادل بل يزيد بمقدار معامل أمن معقول على ما ينتظر أن يقع على الخازوق من احمال المبنى

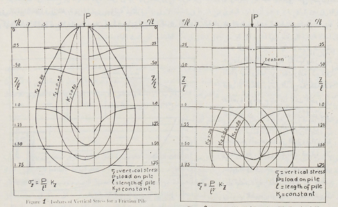


Figure 1 - Isobars of Vertical Stress for a Friction Pile

Figure 2 - Isobars of Vertical Stress for a Pile Carrying 60% of Its Load by Point Resistance

ومن المناسب فى هذا المقام أن نبين بصفة عامة أن الخازوق بطبيعة تكوينه يوزع الاحمال على الطبقات السفلى من التربة التى تتأثر تأثراً بسيطا فى الحالات التى يوضع فيها الأساس قريبا من سطح الأرض كما فى الفرشات الخرسانية المنفصلة ولهذا السبب كان من الواجب على المهندس فى هذه الحالة أن يهتم اهتماما خاصا بدراسة مدى قوة احتمال هذه الطبقات على الخصوص للضغوط التى سوف تتعرض لها نتيجة لاستعمال الخوازيق ومن هذا يتبين مدى الخطأ فى الاعتقاد الشائع ان استعمال الخوازيق هو الدواء الناجع لكل حالة تحوم حولها الشكوك . بل قد يكون استعمالها فى بعض الاحيان لغير ما وضعت له ومدعاة لحدوث اضرار وخسائر جسيمة كاستعمال خوازيق قصيرة مثلا ترتكز على طبقات طينية ضعيفة .

ويتوقف نوع القوى المؤثرة فى الخازوق سواء كانت على سطحه أو على قاعدته ونسبة احداهما الى الأخرى على أمرين .

الأول : نوع الطبقات التى يخترقها الخازوق والتى يرتكز عليها

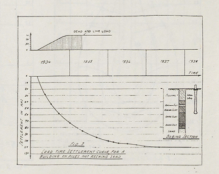
ثانيا : المادة المصنوع منها الخازوق وطريقة صنعه

فلو تصورنا مثلا أن الخازوق يخترق طبقات مائعة ثم يرتكز على طبقة صلبة لوقع الحمل بأكمله فى هذه الحالة على قاعدة الخازوق عند ارتكازه إذ لا يمكن الاعتماد على ما يتولد من القوى الاحتكاكية على سطحه نظراً لميوعة الطبقات التى حوله . وفى هذه الحالة يعتبر الخازوق كأنه عمود ينقل الحمل من رأسه الى قاعدته ويصمم مقطعه على هذا الأساس .

أما لو كانت الطبقات رملية أو طينية صلبة فمن الممكن فى هذه الحالة ان تتولد القوى الاحتكاكية على سطح الخازوق وبذلك تقوم بحمل جزء من الحمل الواقع عليه وتقوم قاعدته بحمل ما يتبقى بعد ذلك .

وقد قام كثيرون بعمل تجارب عديدة لقياس قوى الاحتكاك التى يمكن أن تتولد على سطح الخوازيق وذلك بشدها بعد دقها والقول بأن قوة الشد اللازمة لخلع الخازوق من الارض مساوية لقوى الاحتكاك المتولدة على سطحه . على أننا اذا تأملنا نتائج هذه التجارب يتبين لنا انها لا تعطى صورة صحيحة لهذه القوى ذلك لانها أظهرت فى جميع الاحوال ان الخازوق عند شده لا ينفصل بمفرده عن التربة بل ينفصل وحوله جزء كبير منها أى ان مستوى الانفصال لا يقع عند سطح الخازوق بل يتعداه الى الخارج ، لذلك كانت قوة الشد ليست مقياسا للاحتكاك على السطح بل مقياسا لقوة القص فى جزء من التربة يقع خارجا عن الخازوق هذا بينما أنه عند التحميل حتى النهاية القصوى ينزلق الخازوق فى التربة على مستوى جوانبه مباشرة .

وكذلك فان لطريقة صنع الخازوق دخلا كبيرا فى زيادة أو نقص القوى الاحتكاكية التى تتولد على سطحه . فالطبقات الرملية مثلا تتأثر الى حد كبير بعملية الاهتزاز الناشئة عن دق الخوازيق فتزيد كثافتها وتقل نسبة المسام بها وينشأ عن ذلك زيادة كبيرة فى قوى الاحتكاك . ومن الممكن ملاحظة هذه الظاهرة بوضوح تام اذا دقت الخوازيق الداخلية فى مجموعة ما بعد دق الخوازيق الخارجية فان مقاومة التربة للدق فى هذه الحالة تبلغ أقصاها عند دق الخازوق الاوسط فى المجموعة . أما فى الطبقات الطينية فان عملية الدق فى حد ذاتها تغير من ترتيب الجزئيات بالنسبة الى بعضها بما يخالف تكوينها الطبيعى ، ومن شأن هذا التغيير أن يضعف من قوة احتمالها . وقد ظهرت من



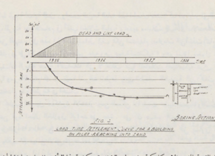


FIG. 4
LOAD TIME SETTLEMENT CURVE FOR A BUILDING ON PILES REACHING INTO SAND

تجارب المعمل ان مدى هذا الضعف يختلف باختلاف نوع الطينة وطريقة ترسيبها فى الطبيعة . لذلك كان من الافضل عمل تجارب للقص والضغط على عينات من التربة فى معمل ميكانيكية التربة والاساسات لكى نحصل على معاملات لمدى ما يمكن أن يتولد من قوى الاحتكاك على سطح الخازوق فى الطبقات المختلفة وكذلك لمدى ما يمكن ان تتحمله الطبقات الواقعة تحت نقطة ارتكازه والهبوط الذى ينشأ عن هذا التحميل .

ومن المفيد ان نعرض هنا الصورة النظرية لمدى تأثر التربة بالقوى الاحتكاكية على سطح الخازوق وكيفية هذا التأثير. فلو فرضنا ان الحمل الواقع على الخازوق فى شكل موزع بأكمله على سطحه الخارجى بحيث لا يصل الى قاعدته من هذا الحمل شىء ، ثم رسمنا فى هذه الحالة الخطوط الكنتورية التى تبين قيمة الاجهاد الرأسى الذى تتعرض له التربة فى أجزائها المختلفة حول الخازوق، ولو اعتبرنا ان المعامل K يبين قيمة الضغوط الرأسية على اعتبار ان طول الخازوق والحمل الواقع عليه لا يتغيران، لوجدنا ان المدى الافقى الذى تتأثر به التربة الى حد محسوس بوجود الخازوق يقرب من سبعة اعشار طوله وان المدى الرأسى يقل قليلا عن ضعف طول الخازوق .

أما اذا فرضنا ان الحمل الواقع على الخازوق موزع بين قوى احتكاكية تؤثر فى سطحه وبين قوى أخرى منتقلة الى نقطة ارتكازه عند القاعدة وفرضنا ان القوى الاولى تكون ٤٠ ٪ من الحمل الكلى وان الثانية تكون ٦٠ ٪ ، لتغيرت فى هذه الحالة الخطوط الكنتورية المبينة للضغوط الرأسية التى تتعرض لها التربة كما هو ظاهر فى شكل ٢

والفرق بين شكل ١ ، ٢ هو أن الجزء العلوى من التربة فى الحالة الاولى يتأثر تأثراً كبيرا بوجود الخازوق بخلاف الحالة الثانية التى يتركز فيها التأثير فى المنطقة التى تقع تحت قاعدته . أى ان الخازوق الاحتكاكى يوزع حمله على جزء كبير من التربة فى الطبقات العليا بخلاف الحالة الثانية التى يقع فيها الجزء الاكبر من حمل الخازوق على الطبقات التى تحت القاعدة مباشرة

قوة احتمال الخوازيق

قبل الكلام عن الطرق المتبعة فى تقدير قوة احتمال الخوازيق يحسن بنا ان نحدد أولا تعريف هذه القوة فقد اصطلح بعض المهندسين على تعريفها بانها الحمل الذى ينشأ عنه هبوط لا يتعدى قيمة مخصوصة تحدد لكل مبنى على حدة وعرفها آخرون بانها أقصى ما يمكن أن يتعرض له الخازوق حتى درجة الانزلاق والسقوط . والتعريف الثانى أقرب الى الدقة والمنطق فلو توصلنا الى معرفة القوة القصوى للاحتمال وطبقنا معامل أمن معقول لامكننا فى أى تجربة صحيحة ان نعين الحمل المقابل لاى هبوط مطلوب.

والطرق المتبعة فى معرفة قوة احتمال الخوازيق تنقسم الى قسمين :

أولا : من المعلومات المأخوذة أثناء عملية الدق

ثانيا : من تجارب التحميل

والاساس الذى يقوم عليه حساب قوة احتمال الخازوق من المعلومات المأخوذة أثناء عملية الدق أساس نظرى صحيح مقام على حساب الطاقة الخارجية الناشئة عن سقوط جسم المطرقة من ارتفاع معلوم على سطح الخازوق ومساواة هذه الطاقة بالطاقة الناتجة من تحرك الخازوق داخل التربة مسافة يمكن قياسها مع حساب الكمية المفقودة من هذه الطاقة نتيجة لعملية التصادم ونتيجة لضغط التربة التى حول الخازوق وتحت قاعدته . وإذن فلا بد لكى يكون استنتاج قوة احتمال الخازوق على هذا الاساس صحيحا ان ندخل فى حسابنا ثقل المطرقة ومسافة السقوط وثقل الخازوق ومعاملات أخرى تبين مقدار المرونة عند عملية التصادم وكذلك معاملات تبين قابلية التربة

للانضغاط نتيجة لعملية الدق . وليست النتيجة العامه لهذا الحساب معقدة كما قد يتبادر الى الذهن بل ذللت صعابها تجارب المهندسين وتحديد معاملات المرونة عند التصادم فى أغلب الحالات العادية وتحديد معاملات التربة فى حالات خاصة .

ويحق للمهندس فى هذه الحالة أن يتساءل كيف يمكن استخدام المعلومات التى أخذت أثناء عملية الدق وهى عملية ديناميكية فى معرفة قدرة الخازوق على الاحتمال بعد اقامة المبنى عليه وهى عملية استاتيكية ؟ وهو تساؤل معقول لذلك يجب عند استعمال هذه الطريقة أن نميز بين الطبقات الرملية عديمة التماسك التى لا تختلف فيها المعاملات الديناميكية عن الاستاتيكية اختلافا كبيرا نظرا لطبيعة تكوينها وسرعة قابليتها للدعم نتيجة لضربات المطرقة وبين الطبقات الطينية التى تختلف فيها هذه المعاملات اختلافا كبيرا لا يمكن معه استخدام هذه الطريقة فى الحساب .

اما تجارب التحميل فكثيرة الانتشار ومن الممكن اذا طبقت تطبيقا صحيحا وقيست مقادير الهبوط بدقة ، الحصول على معلومات مفيدة عن قوة احتمال الخازوق الواحد على حدة . على ان هذه التجارب فى أغلب الحالات لا تستمر حتى درجة الانزلاق والسقوط نظراً لما تتطلبه من جهد وتكاليف بل يكتفى رصد الهبوط المقابل لحمل يساوى ضعف ماسوف يعرض له الخازوق تحت المبنى المقترح وحساب معامل الامن على هذا الاساس .

وعلى المهندس اذا أراد ان يستخدم المعلومات الناتجة من تجارب التحميل فى تصميم أساس المبنى المقترح ، ان يراعى ان الهبوط المنتظر تحت المبنى سوف يزيد كثيرا على ما أظهرته تجربة التحميل على خازوق واحد لان الضغوط الواقعة على التربة نتيجة لتحميل مجموعة من الخوازيق ستبلغ بطبيعة الحال اضعاف نظيرتها الناتجة من تحميل خازوق واحد لذلك كان مقدار الهبوط المنتظر تحت المبنى يبلغ اضعاف ما اظهرته نتيجة التحميل إلا فى حالة ارتكاز الخوازيق على طبقة صخرية وانعدام قوى الاحتكاك على السطح أو عدم اهميتها بالنسبة لقوى الارتكاز على القاعدة .

امثلة من هبوط منشآت مقامة على خوازيق

يبين الشكل رقم ٣ منحنى الهبوط مع الزمن لأحد المبانى المقامة على خوازيق ويبين كذلك طبقات الأرض تحت المبنى وطول الخازوق الذى استعمل فى الأساس .

وقد بلغ مقدار الهبوط النهائى فى هذه الحالة ١١ سنتيمترا لم تكن موزعة بالتساوى فى أجزاء المبنى المختلفة نظرا لكبره واتساعه مما نتج عنه شروخ نتيجة لهذا الاختلاف فى الهبوط .

ومن دراسة طبقات التربة تحت المبنى وبالمام بسيط بطبيعة تكوين الأراضى فى مصر نرى ان الخوازيق التى استعملت فى الأساس ترتكز على أول الطبقة الطينية السوداء التى تتميز بضعف قدرتها على التحمل وبارتفاع نسبة المياه فيها بوجه عام عما فوقها من الطبقات وقد نتج عن استعمال الخوازيق بهذا الشكل ان صارت كوسيلة لايصال جهد كبير الى الطبقة الطينية الضعيفة وكان الهبوط الناشىء عن هذا الاجهاد مؤثرا فى سلامة المبنى .

ولا يعنى هذا أن القوى الاحتكاكية على سطح الخازوق فى الطبقات العليا معدومة بل يمكننا أن نستنتج أنها لم تكن كافية فى هذه الحالة لمنع هبوط الخازوق وتأثيره فى الطبقات الضعيفة التى تقع تحت نقطة ارتكازه .

أما شكل ٤ فيبين منحنى الهبوط مع الزمن وكذلك قطاع الجس لمبنى آخر مقام على خوازيق لم يتعد اقصى مارصد من هبوط فى اجزائه المختلفة عشرين مليمترا .

وبالنظر الى طبقات التربة تحت هذا المبنى وإلى أطوال الخوازيق التى استعملت فى أساسه يتبين لنا انها ترتكز على طبقة من الرمل وتخترقها لمسافة تقرب من أربعة أمتار . ونظراً لقوة احتمال طبقات الرمل من حيث الارتكاز وقوة الاحتكاك كان الهبوط المقابل للحمل الواقع على الخوازيق من البساطة بحيث لم يؤثر بطبيعة الحال فى سلامة المبنى .

مما تقدم يتبين لنا ان استعمال الخوازيق فى الاساسات لا يلائم جميع الحالات بل يجب أن يبنى على دراسة خاصة لطبقات الارض ولجميع الاحتمالات التى تنشأ من استعمال هذا النوع من الأساس للمبانى .

بناء صوامع التخزين وخزانات المازوت

بالخرسانة المسلحة

المهندسين

اميل كلاوزنر وعدلى ايوب

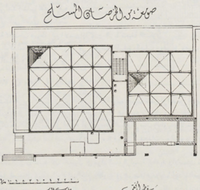
شركة سبيكو للانشاءات الخرسانية

ان مشكلة تخزين الحبوب بأنواعها هى من اعقد وأهم مشاكل التخزين لأن الحبوب كما هو معلوم تنبت وتحصد فى فصل واحد من فصول السنة الزراعية ولكن استهلاكها يستمر طوال السنة ولهذا كان من الضرورى جمعها وتخزينها لمدد طويلة . هذا وهناك فوائد جليلة أخرى أهمها تخزين الفائض من الحبوب لاستهلاكه فى سنى القحط وعند ماتشتد الازمات .

وتوجد عدة طرق لتخزين الحبوب توارثنا بعضها عن القدم واستنبطنا البعض الآخر أما أسهلها وأكثرها شيوعا فهى وضع الحبوب على اكوام أو تعبئتها فى زكائب ثم تركها فى الهواء الطلق وهذه العملية يناسبها الجو الجاف الخالى من الرطوبة كجو القطر المصرى مثلا . الا أن هناك حقيقتين واقعتين تعترضان استعمال هذه الوسيلة وهما : —

اولا : — شغل الحبوب المخزونة بهذه الكيفية لمساحات واسعة .

ثانيا : — تعرضها لخسائر كبيرة نسبيا نتيجة تعريضها لنهم الطيور والحشرات والجرذان أو للتزريع والتعفن وما أشبه . وقد ينشأ عن ذلك ضرر كبير من جراء الخسائر وبذا تصاب الثروة القومية بنقص كبير يؤثر تأثيرا سيئا فى موارد الشعب الرئيسية اللازمة لغذائه. وهاهى الحكومة قد خسرت فى سنة ١٩٤٤ ماقيمته ٢ مليون جنيه من القمح المخزون لتعرضه للسوس وغيره .



أما عن التخزين فى الاماكن المغطاة فليست له قواعد ثابتة . فمثلا تحفظ الحبوب فى قاعات أو فى مخازن ذات عدة أدوار الا أنه مما يعيب هذه الوسيلة شغلها مساحات واسعة كبيرة الكلفة فضلا عن عدم توافقها مع حركة النقل والتهوية .

ويوجد فى البلاد الاوروبية عدد ليس بالقليل من هذه القاعات الكبيرة ذات السقوف السميكة والأدوار العديدة الا أنه كما قلنا يصعب معها نقل الحبوب

هذا وقد كان لتقدم طرق النقل الآلى بواسطة السواقى الرافعة والطمبورة البريمية والهواء المضغوط الفضل الاكبر فى استنباط طريقة سهلة مربحة لتخزين الحبوب فى عيون

صورة من الخرسان المسلح

رأسية بجعل القواطيع رأسية بدلا من جعلها أفقية فى مخازن أطلق عليها اسم «الصوامع» .

فى جميع التصميمات الحديثة أعطيت الافضلية لطريقة التخزين فى الصوامع لانها تيسر عمليتى التفريغ والتعبئة كما توفر التهوية اللازمة للحبوب وتسمح بتغييرها وتنقيتها وتنظيفها اثناء التعبئة وبعدها .

ويتراوح ارتفاع العيون عادة بين عشرة أمتار وخمسة وعشرين مترا ومساحة العين الواحدة تبلغ عادة من ثلاثة أمتار طولا ومثلها عرضا وفقا لاحتياجات المنشأة .

ولعل اكبر مميزات الصومعة شغلها مساحات ضيقة مما يسمح بامكان اقامتها واعدادها فى الأحياء الصناعية بقرب طرق المواصلات المختلفة كالسكك الحديدية وغيرها أو بجوار الطواحين بالمدن حيث أسعار أراضى البناء مرتفعة . الا أن هناك صعوبة قد تعترض السبيل لانشاء الصومعة اذ يجب أن يراعى عند انشائها تحديد كمية الحبوب وارتفاع المبنى لتفادى تضاعف الاجهاد على التربة مما يسبب هبوطا كبيرا لاسيما اذا كانت التربة ضعيفة التكوين .

أما المواد الشائع استعمالها فى بناء الصوامع فهى الخرسان المسلح والصلب . وفيما يلى وصف مقتضب لصومعة من الخرسان المسلح انشئت فى القطر المصرى فى السنوات الاخيرة .

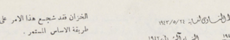
خزانات المازوت

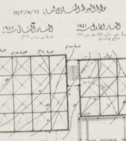
لقد قامت مشكلة تخزين المازوت على اثر اشتعال نيران الحرب وبسبب نقص الوارد من الفحم لاضطرار المصانع والمؤسسات وادارات النقل بالسكك الحديدية الى تشغيل الغلايات بهذا الوقود السائل مما يستلزم حفظه فى خزانات .

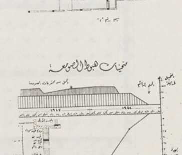
ولانشاء خزان من المازوت يستعمل الحديد أو الخرسان المسلح او مبان بالطوب والانشاء فى حد ذاته ليس من المشكلات المعقدة الا اننا رأينا من المفيد وصف عملية بناء الخزان الآتى ذكره لما فيه من استحداث . والرسم « ٦ » المرفق يوضح القطاعين الرأسى والافقى للخزان المذكور .

أريد انشاء هذه الخزان عندما كان الحصول على مواد البناء الرئيسية كالحديد والاسمنت متعذرا بل ومستحيلا لذا اتبعت الطريقة القديمة المعروفة قبل استعمال هذه المواد اى البناء بالطوب الاحمر مع مونة الجير ثم اضيفت اليها مادة الدياتوميت لجعل الجير هيدروليكى الخواص .

اما بخصوص الموقع فقد لوحظ ان التربة فى الطبقات السفلى من اضعف مايكون كما هو الحال فى جميع الاراضى الواقعة على الشاطئ الشرقى لترعة المحمودية بالاسكندرية . الا انه نظرا لأن هذا المكان كان مستعملا لتخزين الفحم وبذلك ضغطت التربة بما يساوى وزن







الخزان فقد شجع هذا الامر على اتباع طريقة الاساس المستمر .

ومع انه كان من الميسور توصيل اثقال الخزان مركزة فى نقط مختلفة على طبقات التربة الصلدة العليا الا انه رؤى انه من غير المستحب استعمال هذه الطريقة وانه من المفضل نظرا لضعف التربة ان يخفف وزن الحوائط الى نهايته الصغرى على قدر الامكان .

ففى الاحوال العادية تكون الحوائط سندا وحاجزا للمازوت الموجود بالخزان ولذلك يجب ان تكون على اسماك كبيرة تصل فى الحالة التى نحن بصددها الى المتر والربع عرضا . . الا انه للاعتبارات الآنف ذكرها من المفضل عدم تركيز الاثقال للتصميم الاستاتيكي وهو مادفع الى اتباع طريقة غير مألوفة باستعمال الحوائط الرأسية كبلاطة بين العامودين الساندين وبذلك امكن تقليل السمك الى ٧٠ سنتيمترا فقط .

اما السقف فلم تقم بشأنه صعوبة فقد بنى بواسطة ثمانية عقود مستمرة من الطوب محملة على اربعة صفوف من العقود المنفردة مما سمح بتوزيع ثقل الغطاء على الارض بواسطة عواميد على كل ٢٫٤٠ × ٢٫٤٠ متراً

وقد صب القاع بخرسان الدقشوم بمونة الحمرة والجير اما الحوائط والسقوف فقد شيدت بالطوب الاحمر العادى ومونة الجير . ولم يستعمل الاسمنت الا فى بياض الواجهات الداخلية على الشبك المعدنى بمنسوب أعلى من منسوب المازوت . وقد بلغت كمية الاسمنت التى استهلكت لانهاء هذا الخزان وهو يسع ٥٠٠ طن من المازوت — خمسة اطنان اسمنت فقط وهى كمية ضئيلة نسبيا .

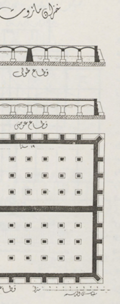
هذا ويستعمل الخزان المذكور منذ سنتين وقد تبين من التفتيش عليه اخيرا ان هبوطه منتظم كما لم يظهر له اى أثر من تسرب المازوت وليس به أثر شروخ .

تتكون هذه الصومعة من بناءين أنشئا فى فترتين متقاربتين تمشيا مع الاحتياج ففى السنة الاولى بنيت تسع عيون مساحة كل منها ثلاثة أمتار فى ثلاثة وفى السنة التالية بنيت ست عشرة عينا اخرى بنفس الحجم لتوسيع الصومعة وفى الرسم رقم ١ بيان المسقط الافقى لهذه الصومعة والفاصل بين بناءيها بئر السلم .

أما سعة البناء الاول فتبلغ سبعمائة طن وسعة الثانى الف وثلثمائة طن أى أن مجموع سعة الصومعة كلها الفا طن وقد احتسب الجهد

الناشيء على التربة فبلغ ١٦ طنا على المتر المربع وهو جهد كبير .

وقد أخذت عينات من التربة الساكنة أى غير المختلطة لتحليلها ومعرفة خواصها قبل البدء فى العمل . وفى الرسم رقم ٢ توضيح للقطاع الرأسى لهذه العينة .



أما الرسم رقم ٣ فيبين أجزاء المبنى . فالدور الارضى يستعمل لاستلام الحبوب وكذلك يمكن تخزين الركائب به قبل تفريغها . وتبدأ عملية تفريغ الحبوب فى أقماع خاصة ومنها تتساقط الى الطمبورة البرجية المركبة فى الدور الاسفل حيث تصل الى الجهاز الرافع ليوصلها الا الادوار العليا وأول هذه الادوار يستعمل فى توزيع الحبوب على العيون المختلفة والدور الثانى لتنظيف الحبوب آليا بواسطة مناخل هزازة وبعدئذ توزن اوتوماتيكيا .

أما فيما يختص بالعيون نفسها فيتضح من القطاع الرأسي ان الاقماع لاتظهر للعيان فى الدور الارضى على عكس ما كان متبعا فى التصميمات القديمة . وقد قلل هذا الاستحداث من الاركان التى تتراكم فيها الاتربة والقاذورات التى يصعب تنظيفها ومن جهة أخرى تحقق وفر فى أعمال الشدة الخشبية واقتصاد فى كمية الاخشاب اللازمة لاسيما أن اسعارها كانت وقتذاك مرتفعة .

وبشأن التصميم الاستاتيكي فلم تعترضه صعوبة تذكر وقد أتبعت نفس الطريقة الموضحة فى أى كتاب من كتب الهندسة العادية . هذا وقد حددت مدة ثلاثة أشهر لاقامة كل بناء من الصومعة

وتصادف صعوبة فى شأن الشدة الخشبية فهى اما أن تكون من النوع المنزلق أو من نوع الطبالى المتنقلة وقد اتبعت الطريقة الثانية ولم تستعمل الاولى لعدة أسباب منها عدم توفر التجهيزات والقلاوظ اللازمة لها وفوق ذلك بسبب حالة الاظلام التى فرضتها الظروف الحربية لأن طريقة الشدة المنزلقة تستلزم مواصلة العمل وصب الخرسان ليل نهار ومن الجلى انه لم يتيسر لهذا السبب العمل ليلا .

ومن ثم فقد استعملت طريقة الطبالى المتنقلة وهى عبارة عن حلقتين أفقيتين من الطبالى ارتفاع كل واحدة منهما متر على التقريب . وبعد صب الخرسان بأسمنت سوبر كريت سريع الشك بعناية تامة فى احدى الحلقتين ترفع الطبالى السفلى وتركب الواحدة فوق الاخرى وهكذا دواليك كما هو موضح بالرسم رقم ٤

وقد حققت هذه الطريقة نجاحا يفوق المنتظر وأصبح من الممكن اقامة متر من العيون يوميا .

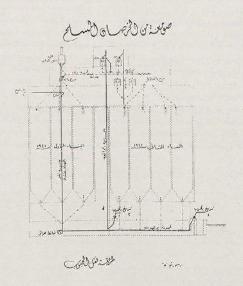
وعند إقامة البناء طلب أصحابه عزله ضد الحرارة الناشئة عن اشعاع الشمس فاستعملت لهذا الغرض مادة السلتون العازلة على سمك

عشرة سنتيمترات وأعدت قبل صب الخرسان وقويت بطريقة الزرجينة واستعملت كذلك كشدة خارجية للخرسان

هذا وأنه من دواعى الفخر أن جميع الاجهزة والتركيبات الميكانيكية اللازمة لتشغيل الصومعة تم صنعها فى القطر المصرى وهى تتكون من جهاز نقل بالهواء المضغوط يستعمل فى نفس الوقت لتوصيل الحبوب لباقى الأماكن فى البناء الأول كما هو موضح بالرسم رقم (٥) .

اما بخصوص البناء الثانى فقد استعملت به طريقة النقل الآلى المعروفة منذ القدم وأوصل اليه الهواء المضغوط من البناء الاول حتى يتسنى توصيل الحبوب بين بناءى الصومعة . ويمتاز تصميم البناء الثانى عن الاول فى أن الساقية الرافعة بالبناء الثانى يمكنها كذلك تشغيل آلات الوزن والنظافة الاوتوماتيكية قبل توزيع الحبوب على العيون المختلفة فى الصومعة .

وقد استمرت الصومعة المذكورة منذ انشائها فى سنتى ١٩٤١ و ١٩٤٢ تعمل الى الآن دون خلل وبحالة مرضية جدا تدعو الى الارتياح .



طريقة نقل الحبوب — رسم رقم ٥

التغيرات فى الضغط
على الطبقة الطينية لقاعدة صماء

للدكتور مصطفى يحيى
مدرس بكلية الهندسة

إن تربة الارض فى مختلف احوالها ومهما تغاير نوعها هى الأساس الحامل لمعظم أنواع المنشآت ولذلك فانه من الواجب على المهندس أن يلم بخواص انواعها ومقدار التحميل الناشىء فى مختلف أجزائها والتغير المفروض حدوثه فى شدة هذا التحميل مع مرور الزمن .

ومن الغريب أن دراسة هذا الموضوع مع أهميته لم يلق من اهتمام المهندسين غير القليل حتى أن كثيراً من المبانى العامة القديمة بنيت من غير اى دراسة كافية لطبيعة الأرض المنشأة عليها وكانت نتيجة ذلك اما سقوط المبنى أو تشققه او هبوطه فى الأرض بمقدار ملحوظ او اى حالة من الأحوال المشابهة والتى قد تكون فى كثير من الحالات سببا فى عدم الاستفادة منه . ومن أشهر الأمثلة لذلك برج بيزا المائل ومسلة واشنجطن Washington Memorial بواشنجطن حيث تعدى الهبوط فى الحالة الاخيرة المتر ، اما عندنا فى مصر فهناك مثل بارز هو حالة التشقق التى ظهرت فى بناء المحكمة المختلطة بالقاهرة ولو أنها فى هذه الحالة لم ينشأ منها أى خلل فى البناء ذاته « انظر كتاب كوجلر وشيدج Baugrund und Bauwerk »

وكان Boussinesq 1887 من اول الباحثين الذين درسوا موضوع شدة التحميل فى مختلف أجزاء تربة الأساس وجاء بعده كثيرون منهم Karl Von Terzaghi وأخيراً Maurice Buisson و Kogler und Scheidig و Hudert Borowicka و O.K. Frohlich وقد اختلف هؤلاء فى نوع دراستهم فمنهم من كان بحثه منصبا على نوع واحد من التربة مثل الرمل مثلا Cohesionl ess Material ومنهم من فرض نوعا ذا خواص هندسية ثابتة حتى يتمكن من اثبات نتائجه رياضيا ومنهم من أخذ حالة التربة على علاتها وفرض نوعا خاصا لطريقة توزيع الحمل على سطح كل نوع من التربة استنتجه من تجاربه العملية والعلمية .

وعلى العموم فان معظم هؤلاء الباحثين قد اتفقوا على أن آمن نوع من الأرض يصلح كأساس للمبانى المختلفة هو الصخر ويليه الرمل ان كان بسمك كاف أما الأرض الطينية فهى بطبيعتها غدارة ويجب لذلك حين استعمالها كأساس أن تدرس دراسة وافية تشمل معرفة خواصها المختلفة تحت جميع أجزاء المبانى والأماكن القريبة منها وللعمق الكافى المتأثر بثقل المنشآت الخارجية وذلك حتى يضمن المهندس اعداد مبناه لتحمل العوامل التى قد تنشأ من هبوطه مثلا نتيجة هروب المياه الداخلية فى الأرض من ثقل التحميل . وقد تمكن ترزاجى من تقدير قيمة الهبوط التى قد تنشأ وذلك بعمل تجارب بسيطة Consolidation Tests فى معامل ميكانيكية التربة وعلى عينات صغيرة من نفس تربة الأساس فاذا علم بعد ذلك شدة التحميل فى النقط المختلفة تحت المبنى أمكن تحديد قيمة الهبوط الذي سيحصل تحت الأجزاء المختلفة للمبنى إلى درجة قريبة جداً من الصحة .

التغيرات فى شدة التحميل : ومن ذلك نرى أن معرفة مقدار التحميل فى الأماكن المختلفة من التربة من الأهمية بمكان لأن على شدة هذا التحميل يتوقف مقدار هروب المياه الداخلية من التربة أو بمعنى آخر هبوط الاجزاء المختلفة للمبنى . وقد بحث هذا الموضوع بالذات كثيرون ولكن هذه الدراسات مع كثرتها لم تستوف الموضوع من مختلف نواحيه وذلك لتعدد الأسباب والعوامل المؤثرة واختلاف طبيعة الأرض الطينية عن المواد الهندسية العامة ذات الخواص الثابتة كالحديد أو الخرسانة مثلا .

فمثلا فى جميع البحوث السابقة لم يشر أحد الى اثر الوقت فى تغيير شدة التحميل فى النقط المختلفة من السطح الطينى الحامل لمبنى معين وبخاصة اذا كان ذلك المبنى شديد الصلابة Totally Rigid . وأثر ذلك التغير فى توزيع الاجهادات فى مختلف أجزاء المبنى ذاته أو فى مقدار هبوطه .

ولذلك فقد أجريت عدة تجارب فى معامل كلية الهندسة بجامعة فؤاد الأول بالجيزة لدراسة هذه النقطة بالذات ثبت منها فعلا أن توزيع الحمل على السطح الأعلى من التربة الطينية الحاملة لقاعدة صماء يتغير مع الوقت ويأخذ أدواراً مختلفة الأشكال حتى يثبت نهائياً على توزيع معين لايغايره .

والمنحنيات التالية شكل (١) هى عبارة عن نتيجة لتجربة من هذه التجارب وهى تبين بوضوح التغير الناشىء فى شدة تحميل

أربعة فقط ثابتة تحت قاعدة المبنى وعلى سطح الأرض الطينية الحاملة للمبنى .

ومن الواضح أن هذا التغير الناشيء يمر فى ثلاثة اطوار كل دور منها يختلف عن الآخر اختلافا بينا سببه تغير العوامل الناتجة من تحول الطينة المستعملة كأساس من حالة الى حالة ويمكن تلخيص أسباب هذه الأدوار وشرحها فيما يلى : —

الدور الاول : يبدأ توزيع التحميل على الأساس الطينى كما هو مبين فى الشكل (٣) أى قيمة عالية جدا قرب أطراف القاعدة تصغر تدريجا حتى تبلغ أقل قيمة عند منتصف القاعدة أو مركزها وذلك يقارب ما استنتجه Borowicka, Boussinesq من بعده ولكن الطبقة الطينية فى العادة لا يمكنها تحمل الثقل العالى الظاهر قرب الاطراف ولذلك يبدأ الطين فى تلك المنطقة بالهروب فى الاتجاه الخارجى الى أن تتكون فيه جهود داخلية — نتيجة لتلك الحركة — كافية لتدعيم المنطقة الحاملة لقاعدة المبنى . ونهاية ذلك الهروب أو الحركة فى اتجاه خارجى الذى يحدد زمن الدور الأول .

الدور الثانى : فى نفس الوقت الذى يهرب فيه الطين الى اتجاه خارجى يحاول أن يتجه كذلك الى الاتجاه الداخلى وذلك للاختلاف البين بين شدة التحميل فى أطراف القاعدة ومركزها . ولكن هذه الحركة فى الطبقة الطينية يقاومها وجود القاعدة الصماء ولذلك نرى أن اثر ذلك الاتجاه للهروب يتحول من حركة الى موجة ثابتة الضغط المتغير تستمر مدة كبيرة من الزمن . وهذه الموجة هى الاثر الاكبر المسبب لتغير الضغط عند النقط المختلفة الواضح من الدور الثانى .

الدور الثالث : أما الدور الثالث فيبدأ حين تكون الطبقة الطينية قد قاربت فى تحولها نهايته وتكون المياه الداخلية فيها قد طرد منها الجزء المفروض خروجه تحت ضغط المبانى Consolidation ٪ 90 . ولهذا القصد اثر فعال فى شكل موجة الضغط الثابتة وهذا الاثر يمكن تلخيصه فى الثلاث نقط الآتية :

(ا) تقليل ارتفاع ذبذبة الموجة تدريجا الى أن تنعدم .

(ب) زيادة سرعة انتقال اثر الضغط من نقطة الى أخرى

(ج) الاختلاف البين فى متوسط الضغط بين نقطة وأخرى وذلك يرجع لزيادة معامل المرونة وهذا يرجع بدوره لزيادة تصلب الأرض higher Consolidation

٢ — **ملخص لاسباب التغير الناشيء فى شدة التحميل :** من مجموعة الكلام السابق يمكن ان نحدد أسباب التغير الناشيء فى شدة التحميل فيما يلى :

(ا) نسبة صلابة قاعدة البناء الى الطبقة الطينية الحاملة لأن باختلاف تلك النسبة يتوقف ميل الطبقة الطينية الى هروب فى اتجاه خارجى أو داخلى نحو محور القاعدة .

(ب) نسبة المياه الداخلية الموجودة بالتربة لأن عليها يتوقف معامل المرونة والصلابة للارض (Modulii of rigidiity&Elasticity)

(ج) الزمن اللازم لهروب المياه الداخلية تحت ضغط البناء (Period to reach 90 ٪ Consolidation.) لأن على ذلك الزمن تتوقف مدة الدور الثانى لموجة الضغط . كما أن فى هذه المدة يتغير معامل مرونة التربة تدريجا حتى يثبت نهائيا عند أعلى قيمة له حين بلوغ حالة الثبات (Total Equitibrium) .

٣ — **نتائج لبعض التجارب الاخرى :** وقد اجريت تجارب اخرى لقياس التغير الناشيء فى شدة التحميل تحت قاعدة صماء ومن هذه التجارب تجارب كانت قاعدة البناء تتوسط ارضا محملة (Base was surrounded with surcharge) . وقد ظهر أن هذا التحميل حول المبنى يقلل قابلية الطبقة الطينية للتحرك فى اتجاه خارجى . ويزيد قابليتها لتحمل أثقال اكبر . أو إن زاد هذا الحمل المحيط بالبناء على درجة عالية معينة فأنه قد يكون سببا فى انعدام حدوث التغيرات نهائيا فى شدة التحميل نتيجة مايوجده من مقاومة (Total Confinement) وبذلك يزيد معامل أمان الأرض وصلاحيتها كأساس .

بعض النقط التى يجب على المهندس ملاحظتها نتيجة للنتائج السابقة : من مجموع الكلام السابق يتضح أن توزيع التحميل فى الطبقة الطينية الحاملة لأى قاعدة صماء عليها أثقال موزعة توزيعا متساويا لا يستمر على شكل واحد على مر الوقت بل يتغير من الفرض العام المعروف (أى ضغط عال قرب اطراف القاعدة يقل تدريجا كلما قرب من محورها) . ولذلك يجب على المهندس أن يحاول جهده حين تصميم أى بناء أن يفرض جميع أنواع التحميل المحتمل حدوثها حتى لا يحدث بعد ذلك أى جهود أو اجهادات أعلى من تقديره تكون سببا فى حدوث تشققات خطيرة أو أبول نتيجة للتحميل العالى .

ومن الغريب ان عدم الاهتمام بالتغيير الناشىء فى زيادة مقدار مقاومة الأرض الطينية Variation in the Reactive pressure of the clay stratum كان سببا فى تشقق بعض اعمدة الدور الأرضى فى بناء من أهم الابنية الحديثة بمدينة لندن وهذا البناء الرئيسى لمحطة سيارات الركاب الكبير فى شارع فكتوريا .

وقد حدث هذا التصدع سنة ١٩٣٨ وكان ترزاجى يزور مصادفة انجلترا فى هذا الوقت للاشراف على بناء خزان كبير لخزن المياه باسكتلندا فاستشاروه فى طريقة يتمكنون بها من معالجة هذا الخطر فنصحهم أن يحملوا الارض حول الأعمدة المشققة بأثقال مكونة من اكياس مملوءة بالرمل وبذلك يتم التعادل بين الاوزان الخارجية التى ستوضع وبعض الضغط الزاد من الطينة الحاملة لفرش الأساس ويقل بذلك جزء كبير من الأثقال على الأعمدة المصدعة .

ومن الممكن استعمال نفس هذه الطريقة على نطاق أوسع فى اعداد أرض البناء لتحمل أثقالا عالية وذلك انه ان كان يراد بناء مبنى ذى حمل كبير وكانت طبيعة الأرض لا تسمح بذلك فما على المهندس الا أن يحمل الأرض نفسها بأى أحمال ما صناعية أو طبيعية حول مكان البناء فيعطيها بذلك ميزتين .

أولا : قدرة الارض على تحمل أثقال أكبر عليها من غير أن يحصل فيها تشقق أو تصدع نتيجة شدة جهد القص فيها .

ثانيا : تقليل أثر التغير الناشىء فى شدة التحميل مع الزمن وذلك لأن هذا التحميل حول مكان المبنى يزيد معامل صلابة الارض (أو بمعنى آخر ان زاد الثقل المحيط بالمبنى الى درجة كافية تجعل معامل صلابة الارض مساوية لصلابة قاعدة المبنى فان توزيع التحميل يتساوى فى جميع النقط . وان زاد الثقل المحيط على ذلك فان اكبر شدة للتحميل على سطح الأرض تكون قرب مركز القاعدة وأصغرها عند الاطراف) .

ومن الطرق العملية التى استعملت بنجاح لايجاد أثقال خارجية حول مكان البناء طريقة دق خوازيق لوحية حول مكان البناء نفسه site ومفعول دق مثل هذه الخوازيق هو نقل ثقل البناء نفسه الى أعماق كبيرة تساوى عمق الخوازيق اللوحية نفسها فيكون بذلك ثقل الارض نفسها الى هذا العمق هى الاحمال الصناعية الموضوعة حول البناء (surcharge) والمفروض فيها مساعدة الارض الحاملة فى زيادة قابليتها لتحمل اثقال اعلى .

وختاما فان هذه العجالة ماهى الا فكرة عامة عن موضوع ذى اهمية كبيرة ولا يمكننى بها ان اطيل او أوفى الموضوع حقه من الايضاح لان ذلك يستلزم مكانا اوسع ووقتا أكبر .

دكتور مصطفى يحيى

جامعة فؤاد الأول
كلية الهندسة
قسم الكبارى والانشاءات

اللوائح الرسمية للمواد والاعمال الهندسية

دكتور ابراهيم ادهم الدمرداش

الاستاذ بكلية الهندسة بالجيزة

لكل أمة من الأمم دستور خاص بالانشاءات التى تقام بها يحتوى على مجموعة من اللوائح الرسمية التى لها صفة القانون لتنظيم التجارة بمواد البناء وتنظيم استخدامها للمنشآت المختلفة . وهذه اللوائح هى بمثابة المرجع الذي يقوم التعامل على أساسه والتصميم والتنفيذ على مقتضاه ولا يصح أن يقام مبنى ما إلا إذا كان مطابقا للشروط المنصوص عليها فى هذا الدستور من حيث المواد التى استخدمت فى عمارته والطرق التى اتبعت فى تصميمه واقامته .

وتعالج هذه اللوائح الرسمية مواد البناء المختلفة فتصفها وصفا دقيقا وتنص فى بعض الأحيان على طريقة تحضيرها . ثم تأتى ببيان الخواص المميزة لها وتركيبها وما يجب وما لايجب أن يتوفر بها من المركبات الأصلية أو الدخيلة . ثم قوة احتمالها للضغط والشد والقص ومعامل تمددها ومرونتها ووزنها النوعى الى غير ذلك مما لايدع مجالا للشك فى جودتها وصلاحيتها . كما أنها تذكر التجارب التى يجب اجراؤها للتأكد من مطابقة المادة لشروط اللائحة فتعطى وصفا دقيقا للتجربة وشكل العينة وطريقة الاختبار الخ .

وتأتى بعد ذلك القوى المؤثرة فى المبانى المختلفة من احمال ثابتة ومتحركة وقوى هوائية وضغط التراب وتأثير الحرارة والاهتزاز الخ . ففى حالة كبارى الطرق مثلا تعطى الأوزان النوعية لمواد الرصف والمعادلات التقريبية لحساب الوزن الذاتى للكبرى ثم ابعاد الطرق المختلفة من سعة وانحدار وافريز ونوع المركبات المارة عليها مع اشكالها وأوزانها وسرعتها وقوى السحب والايقاف وشدة الهواء على المبنى فى حالة تحميله وفى حالة خلوه من الاحمال والوزن المقابل لجمهور المارة ومعامل الاحمال المتحركة ومدى التغيير فى درجة الحرارة وزوايا الميل ومعاملات الاحتكاك مع الوزن النوعى للاتربة والرمال التى تؤثر فى الاكتاف والحوائط الساندة وهلم جرا مما يحتاج اليه المهندس المصمم فى حساب القوى المؤثرة فى الكبارى فى حالات التحميل المختلفة .

وبعد ذلك تنص اللوائح على طرق الحساب ومبلغها من الدقة . وتنص على الحلول التقريبية المقبولة منها والمرفوضة وتعطى جداول لحساب العزوم وقوى القص الخ . كما تنص على تفاصيل الانشاء والتركيب وتأتى بأمثلة دفعا للشك . ثم تذكر الحد الاقصى للجهد المسموح لمواد البناء المختلفة فى حالة الشد والضغط والقص وهى المسماة باجهادات التشغيل . كما تنص على حساب قوى البرشام واللحام فى الحالات المختلفة وتعطى كذلك النهاية الكبرى للترخيم او الانثناء والشروط التى يجب توافرها عند التنفيذ والحدود الواجب مراعاتها والتى لايجوز تخطيها زيادة او نقصا عند التركيب كما تصف تجارب التحميل التى يجب اجراؤها عند الاستلام .

ثم تنص اللوائح كذلك على انواع التربة المختلفة وشدة تحملها وما يجب اجراؤه من التجارب لأخذ العينات منها وفحصها وأنواع الطلاء ومركباتها الخ . وبالاحرى تأتى اللوائح على كل ما يتعلق بالمنشآت المختلفة من حيث مادة البناء والتصميم والتركيب والتنفيذ والاستلام والصيانة فى كثير من الوضوح والدقة ليسترشد بها المهندس والمقاول وصاحب العمل على السواء .

وتختلف تلك اللوائح باختلاف البلاد إذ ان كل امة تدخل فى لوائحها طابعها الخاص . فتهتم البلاد التى تكثر فيها الغابات مثلا بالمبانى الخشبية . والمناطق الجبلية بالمبانى الحجرية وهكذا . ويظهر هذا الفارق ايضا فى الاحمال والاطوال كأوزان القاطرات البخارية والكهربائية حيثما وجدت وبعد العجلات والقضبان وضغط الهواء ووزن الثلج المتساقط على المبنى والذى يتبع طبيعة الجو فى البلاد المختلفة ونوع التربة الخ .

ولما كانت هذه اللوائح نتيجة ابحاث طويلة قامت بها الهيئات المختلفة من حكومية وأهلية وتجارب عديدة على نماذج وانشاءات حقيقية

بمعرفة القوى المؤثرة ومدى تأثيرها فان ما بينها من خلاف ينم على وجهات النظر المتباينة فى البلاد المختلفة مما يثير الجدل العلمى وتبادل الآراء والنتائج ويتضح ذلك على سبيل المثال فى معاملات الحركة التى تعطى النسبة بين تأثير الحمل المتحرك ومثيله الثابت فهى تختلف فى لوائح البلدان المختلفة .

وليست اللوائح الرسمية للمبانى والانشاءات والمواد من القضايا المسلم بها على الدوام بل تتناولها يد التجديد فى البلد الواحد على ضوء الابحاث المستمرة وهداية التجارب المتواصلة فيعاد طبعها مع الاضافة والتغيير باستمرار وذلك توخيا للحقيقة وسعيا وراء الكمال .
ولايخفى ما لهذه اللوائح من أثر وما لتطبيقها من نتائج فان النص على الأحمال التى تدخل فى التصميم مثلا والنهاية القصوى للاجهادات فى المواد المختلفة ينظم المنافسة الفنية بينها ويحقق لها تكافؤ الفرص ويخرجها عن الطرق الملتوية غير المشروعة .

ومن جهة المهندس فأن اللوائح ترشده وتحدد مسئوليته وتضطر اصحاب الاعمال الى الاستعانة بمواهبه فى تطبيقها على اكمل وجه مع غاية الاقتصاد فى التكاليف وعدم الاخلال بسلامة المنشآت كما أنها تصف كل مادة من مواد البناء بما ينفى الجهالة فينتظم التعامل بها .

وبالاختصار تقوم اللوائح الرسمية للمبانى على حماية الجمهور افرادا وجماعات وصيانة الارواح والممتلكات .

والآن هل لقطرنا السعيد حظ من هذا العمل المجيد ؟ نعم إن معامل كلية الهندسة بالجيزة قد جهزت بأحدث الآلات لاختبار المواد وهى تقوم فعلا بفحص مايصل اليها من عينات عن طريق المصالح الحكومية وبعض الشركات ولكنها تعتمد غالبا على لوائح البلدان الاجنبية وان كان حضرات الاساتذة يتصرفون احيانا بما يتفق وخبرتهم المحلية كلما اقتضى الحال ذلك .

وهناك مصلحة الكيمياء وبعض المعامل التابعة للشركات والحكومة تقوم باختبارات خاصة ومحدودة .

وللمصالح الحكومية المختلفة لوائح خاصة لما تقوم به هذه المصالح من الاعمال كالطرق والكبارى والسكة الحديد والميكانيكا والكهرباء والرى والمبانى والتنظيم وهذه الاخيرة تعطى خطوط التنظيم وواجهات المبانى من حيث خروجها ودخولها عن الخط المعتمد ومن حيث الارتفاع . وكذلك تتدخل مصلحة العمل النظامى الصحى لمبانى الورش وهلم جرا .

ولكن هذه اللوائح نتيجة لمجهودات خاصة ومعظمها قديم العهد ولا تحتوى على مواصفات للمواد الحديثة كانواع الصلب ذى الجهد العالى أو أصناف الاسمنت الخاصة . كما انها لا تذكر شيئا عن اللحام الكهربائى وتصميم الاجزاء الملحومة ولا تعطى حدا لاجهادات التشغيل فى هذه الحالة ولا فى حالة الاسمنت الخاص مما يدعو مع الاسف الشديد الى الفوضى والارتباك ويؤدى الى منافسة غير مشروعة بين المواد وبين القائمين بالاعمال الهندسية المختلفة . ولا يخفى ما لترك الحبل على الغارب من مساوىء أخرى .

ولما كانت المصالح الحكومية لم تقم للآن بتوحيد هذه اللوائح ومراجعتها حتى تتفق مع التطور الحديث . بل ولم تعمل الهيئات الهندسية كجمعية المهندسين الملكية وجمعية المهندسين المعماريين شيئا لتحقيق هذه الغاية . ولا يزال مشروع النقابة قائما ينتظر التنفيذ ، أرى لزاما على أن انقدم بهذا الاقتراح الى مؤتمر المهندسين حتى يقول كلمته فى هذا الموضوع الخطير ويخص لجنة من لجانه بدراسة اللوائح الاجنبية واقتباس ما يمكن اقتباسه منها وتنسيق اللوائح الحالية وتوحيدها مع صبغها بالصبغة المحلية وطابع بيئتنا الخاص وذلك بالاشتراك مع اساتذة كليتى الهندسة وكبار المهندسين فى الحكومة وخارجها ثم السعى لاقرارها رسميا واستصدار مرسوم ملكى بها وعلى الله قصد السبيل ..

دكتور ابراهيم ادهم الدمرداش

تكوين مجرى النيل الحالى ومجاريه القديمة

مشروع للاحتفاظ بمياه فيضان النيل الضائعة سنويا فى البحر الابيض

لرى أراضى مجارى النيل القديمة

للاستاذ
لبيب نسيم

النيل الحالى : يجرى النيل من منبعه فى اتجاه شمالى بوجه عام حتى يصل الى البحر الابيض ماعدا فى الجزء الواقع بين الخرطوم والعلاقى حيث يتعرج مجراه آخذا شكل حرف S وكذلك فى المسافة الواقعة بين الاقصر ونجع حمادى حيث يتعرج مجرى النهر فى منحنى قنا المشهور .

ويمتد البحر الأحمر بالجانب الشرقي من النيل بطول يكاد يعادل طول نهر النيل ذاته مكونا منخفضا عظيما ويلاحظ ان اتجاه محور البحر الاحمر موازيا لبعض المسافات من مجرى النيل مثل المسافة بين أسيوط ونجع حمادى مما يجعل الباحث يتساءل اذا كان العامل الذى أوجد البحر الاحمر تداخل أيضا فى تحديد اتجاه مجرى النيل الحالى أو على الأقل فى أجزاء من هذا المجرى ؟

العلاقة بين تكوين منخفض البحر الاحمر ومجرى النيل الحالى : للبحر الاحمر وأتباعه وهى خليج السويس وخليج العقبة وخليج عدن ثلاثة اتجاهات على طول كل منها واضحة على الخرائط وقد لاحظت أن مسافات متعددة من مجرى النيل الحالى موازية لهذه الاتجاهات الثلاثة .

(ا) أجزاء مجرى النيل الحالى الموازية لشاطىء البحر الاحمر وخليج السويس :

١ — رشيد — شبرا خيت   ٢ — الخطاطبه — القاهرة   ٣ - ديروط — نجع حمادى
٤ — اسنا — أدفو   ٥ - كورسكو — الدر   ٦ — ابوحمد — عطبره
٧ — نهر عطبره   ٨ — نهر النيل الأزرق   ٩ — نهر سوباط

(ب) أجزاء مجرى النيل الحالى الموازية لخليج العقبة :

١ — دمياط — المنصوره   ٢ — الجزء المقابل لمدينة بنها
٣ - الواسطى — سمالوط   ٤ — ماريه — كورسكو

(ج) اجزاء مجرى النيل الحالى الموازية للشاطىء الشمالى لخليج عدن :

١ نجع حمادى — قنا   ٢ — الأقصر — ارمنت   ٣ — الدر - حلفا
٤ — كورتى — أبو حمد   ٥ — عطبره — خرطوم

(د) المسافات الباقية من مجرى النيل :

١ — شبرا خيت — خطاطبه   ٢ — سمنود — زفتى
٣ — القاهرة الواسطى   ٤ - سمالوط — ديروط
٥ - ادفو - ماريه   ٦ — الشلال الثالث — الدابه
٧ — الخرطوم — نهر سوباط   ٨ — بحر الغزال — البرت نيانزا

ويلاحظ انجميع هذه الأجزاء آخذة فى الاتجاه شمال جنوب والذى ليس له فى مجموعة البحر الأحمر مشابه. على اننا اذا نظرنا الى خريطة افريقيا لوجدنا ان الشاطئين الشرقى والعربى لجنوب افريقيا يتخذان هذا الاتجاه وربما كان العامل الذي كون هذين الشاطئين له عمل فى تكوين هذه الأجزاء من مجرى النيل .

وهكذا يتضح لنا ان حركات الأرض العنيفة التى سببت الانخفاضات الكبرى المكونة للبحر الأحمر وللاقيانوس الهندى والاطلانطى وبالتالى تشكيل القارة الافريقية كانت لها صدى أقل عنفا فى الأرض المجاورة احدثت بها تشققات فى قشرتها كونت اسطحا ضعيفة يسهل

على المياه تتبعها أو تفككها اذا لزم ومن هذه التشققات مجموعة الشقوق التى استسهل المرور بها نيلنا الحالى .

على ان الحركات العنيفة التى سببت هذه الشقوق لم تحصل جميعها فى زمن واحد بل حصلت فى أزمنة متفاوتة ومتفرقة ولذا يمكن الاستنتاج ان هذه الشقوق المختلفة الاتجاهات لم تتصل بعضها ببعض لتكوين مجرى النيل الحالى إلا بعد انتهاء جميع الحركات الأرضية التى تسببت عنها هذه الشقوق . ويتعين اذن الاستنتاج ان قبل اتصال هذه التشققات اى قبل تكوين مجرى النيل الحالى كان يجرى النيل فى مجرى آخر سواء كان يشترك هذا المجرى الآخر مع المجرى الحالى فى بعض اجزائه أو لا يشترك .

المجارى القديمة للنيل وتكوين الواحات والمنخفضات الاخرى : لم تكن الشقوق التى يتبعها مجرى النيل الحالى الوحيدة من نوعها بل لابد ان الحركات التى كونتها قد كونت معها شقوقا تماثلها وتوازيها او على نفس امتدادها فيما هو الآن صحارى وادى النيل .

والمتأمل فى خريطة مصر الطوبوغرافيه (مقياس ١ — ٥٠٠٠٠٠) يستلفت نظره ما يثبت ذلك . نذكر منها على سبيل التمثيل:

(١) انه اذا مد خط على الجزء من مجرى النيل الحالى الواقع بين سمالوط ومنفلوط الى الجنوب يمر بمنخفض الواحه الخارجة ثم بالجزء من مجرى النيل الواقع بين الشلال الثالث والدابه

(٢ اذا مد الجزء من مجرى النيل الواقع بين ادفو وماريه الى الجنوب يمر بالنيل الابيض واذا مد شمالا يمر بوادى قنا .

(٣) كذلك نجد ان الجرف الذى يبدأ من شمال واحة الفرافرة يأخذ اتجاها موازيا لمجرى النيل بين منفلوط ونجع حمادى .

(٤) ان لوادى عربه اتجاها موازيا للجزء من مجرى النيل الواقع بين نجع حمادى وقنا وهكذا .

الآبار الارتوازية: يلاحظ انه توجد على امتداد بعض الفلقات مجموعات من الآبار الارتوازية التى تفيض مياهها فوق سطح الارض فمثلا لدينا خط من تلك الآبار يمتد على فلقة الواحة الخارجة وخط آخر من الآبار بالواحة الداخلة يمتد على اتجاه يكاد يوازى اتجاه النيل بين نجع حمادى وقنا كما ان خط الآبار الممتد من شمال الواحة البحرية الى جنوب واحة الفرافرة يوازى خليج العقبه ومجموعة الآبار بواحة سيوه وجنوب منخفض القطار توازى شاطىء البحر الابيض المقابل لها . كل هذه الملاحظات توجه الذهن الى ان هذه الآبار على فلقات معينة وهذه الفلقات لابد ان تتقاطع اتجاهاتها بحيث اذا كانت احداها تحمل مياها ليس ما يمنع ان تنتقل هذه المياه من فلقة الى اخرى.

على ان هذه المياه التى تفيض من الآبار على سطح الارض لابد ان تكون آتية من موقع اعلى من منسوب فوهتها . فاذا راجعنا





مناسب فوهات هـذه الآبار نجد ان آبار الواحة الخارجة حسب كشف عمـله المرحوم الدكتور بول متوسط منسوبة سبعون مترا وآبار الواحة الداخله ١١٩ مترا والفرافرة ٩٠ مترا والبحرية ١٢٩ مترا وسيوه — ١٧ مترا ومنخفض القطار — ٨٠ مترا . فبعد ان بينا ان لشبكة القلقات التى تغذى هذه الآبار متصلة بالنيل الحـالى فى اعاليه حيثما مناسيب المياه عالية جدا فلم يعد عجبا فى ان هـذه المياه تفيض فى وسط الصحراء على مناسيبها الحالية .

وانى بهـذه المناسبة أرى ان نظرية وجود مياه تحت ارض الصحراء الغربية جمعاء بمنسوب او مناسيب عامة يمكن ان يصـل اليها الانسان فى اى مكان كان بمجرد حفر بئر تصل الى المنسوب المطـلوب خطأ بل فى رأيى انه يتعين على من يرغب فى الحصول على ماء فى الصحراء ان يتخير موقعا فوق احدى القلقات الحامـلة للمياه بحفر بئر وعندما يصل للمياه ترتفع تلك الميـاه فى البئر حتى تصل الى المنسوب الذى يعادل الضغط الواقع عليها من المجارى العليا .

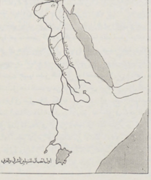
تكوين الواحات والمنخفضات الاخرى :المنخفضات الموجودة فى الصحراء الغربية موزعة توزيعا غير منتظم وليس فى الظاهر ما يدل على أن هناك اية علاقة فى التكوين بين احداها والاخريات .

وقد تضاربت آراء العلماء فى طريقة تكوينها على أن معظمهم أخذوا بنظرية التفتيت بواسطة الرمال التى تدفعها الرياح فى حركة لولبية فتفتت بالاحتكاك الصخور الجيرية وغيرها ثم تنقل الرياح الذرات المتفتتة وتنشرها فى الصحراء . على أن لدى ما يمنعنى من الاعتقـاد بصحة هذه النظرية سأشرحه فيما بعـد .

يلاحظ أن اى حركة لولبية للرياح أو للرمال التى تحملها لا يمـكن ان ينتج عنها الا حفر دائرية يتسع ويضيق قطرها حسب قساوة الصخر المعرض لهذا العامل المفتت ولا أرى شيئاً من هذا فى شكل أى منخفض أو واحة .

فلنتأمل فى الواحة الخارجة أولا نجد انها منحصرة بين جرف طويل فى الشرق مكون من طبقات الحجر النوبى الرملى فى الأسـفل وطبقات الحجر الجيرى الايوسينى فى الأعلى ومجموع هذا الارتفاع حوالى ٤٠٠ متر وفى الناحية الغربية من جرف قصير نسبيا مكون من الحجر الرملى فى الأسفل يعلوه الحجر الطباشيرى وارتفاع هذا الجرف حوالى ٥٠٠ متر وبين هذين الجرفين منخفض عظيم له محور من الشمال الى الجنوب تمتد على طوله الآبار وحتى بعد ما ينتهى الجرفان الصخريان المذكوران فان هذا المحور المنخفض يستمر جنوبا بقرب خط طول ٣٠ درجة حتى حدود مصر الجنوبية وتعـلو الأرض على جانبيه الشرقى والغربى ونجد على طول ضرب الاربعين الذى يسـير


عصر اواخر البليوسين


اول انفصال للنيلين الشرقي والغربي

تقريبا معظمه على هذا المحور المنخفض وبقربه من الشرق مجموعة من الآبار تتراوح مناسيبها من ١٤٤ مترا (بئر الجلابة) فى الشمال الى ١٦٧ مترا (بئر قصبة) فى الجنوب ونرى أن المساح رأى أن يدون بعض ملحوظات على الخريطة إذ نجد جملة « أرض طينية منبسطة » أو « ارض رملية منبسطة » متكررة على طول هذا الخط بينما تتكرر مناسيب الأرض والجبال المرتفعة شرق وغرب هذا الخط .

والآن فلنتأمل حدود الواحة الخارجة من الشمال نجد أن امامنا مجريين منخفضين احدهما فى طرف الواحة الشمالى يجرى غربا شمال جبل أبو طرطور الى الواحة الداخلة ومنها الى جنوب واحة الفرافرة . نلاحظ أيضا ان فى هذه المنخفضات مساحات واسعة واقعة فى منسوب واطى مغطى بطمى يشبه طمى النيل يزرع اجزاء منها سكان الواحات بقدر ماتسمح لهم كمية المياه الفائضة من الآبار الارتوازية

هذه الدلائل أوجدت لدى الشك فى انه كانت هناك مياه تجرى من الجنوب منحدرة شمالا نحو الموقع الحالى للواحة الخارجة فهدمت الصخور المقابلة لها وساعدها على ذلك وجود الفلقات السابق ذكرها حتى وصلت الى الموقع الحالى لشمال الواحة الخارجة حيث الفالقة التى توازى منفلوط — نجع حمادى . على ان نظرية تكوين الواحة الخارجة بواسطة المياه الجارية يتبعها ضرورة البحث عن اتجاهات مجرى هذه المياه والى اين انتهت والطريق الذى اخذه هذا المجرى واضح من الخرائط الطوبوغرافية كما أن نتيجه التآكل الذى حصل فى الجبال من تدفق هذه المياه يمكن ملاحظته بتتبع الخرائط الجيولوجية ايضا .

فبعد أن اتخذت المياه الخارجة من الواحة الخارجة اتجاها شمالا غربيا دخلت فلقة أخرى موازية لخليج العقبة فانحرفت الى الشمال الشرقى مارة بالواحة البحرية .

لغاية هذه النقطة كانت أحدث طبقات تسير عليها هذه المياه هى طبقات العصر الايوسينى ونجد أن فوق هذه الطبقات مباشرة فى طريق هذه المياه طبقات مكونة من زلط صوانى واخشاب متحجرة صوانية بها النادر من حفريات العصر الطباشيرى والايوسينى ولما كانت هذه الطبقات لا تشابه فى تكوينها الطبقات السابقة لها واللاحقة لها أى انها ليست مكونة من بقايا أحياء مائية تعيش فى المياه المالحة بل إن الزلط والحفريات القليلة الموجودة بها ما هى إلا بقايا مخلفات تهدم وتآكل العصر الطباشيرى والايوسينى وهذا التآكل لا يكون فى هذه الحالة الا بفعل مياه عذبة جارية فوق سطح الأرض فقد اجمع الجيولوجيون على أن وقت تكوين هذه الطبقات من الزلط كان شمال مصر أرضا يابسة تمر به مياه اكلت فى جبال العصر الطباشيرى والايوسينى وخلفت الزلط فدعيت هذه الطبقات عصر الاوليجوسين . فوق ذلك فان وجود الخشب المتحجر وبعض الحيوانات الكبيرة الحجم المنقرضة فوق هذه الطبقات عزز الرأى بانها تكونت فوق اليابسة وعزز الرأى القائل بوجود مياه ومستنقعات عاشت حولها تلك الحيوانات المنقرضة . وتوجد هذه الطبقات الاوليجوسينية ممتدة من شمال الواحة البحرية منحرفة نحو شمال الواحه البحرية منحرفة نحو شمال الفيوم ومنها فى منطقة طريق القاهرة ـ السويس فنستنتج من ذلك أن النهر الذى كون هذه الطبقات اتخذ هذه الاتجاهات فى مجراه . على أن توزيع الطبقات الاوليجوسينية كما تبينه الخريطة الجيولوجية يورى ان هناك فرعا من هذا النهر اتجه من نقطة بين الواحة البحرية والفيوم الى اتجاه جنوبى شرقى فسارت مياهه فى الارض الواطئة نحو مجرى النيل الحالى حتى غير اتجاه جريانها الجرف الشمالى لوادى الطرفه موجها تياراتها نحو وادى الريان مارا بوادى مويلح حيث غيرت اتجاهها نحو منخفض الفيوم مكونة مستنقعا عظيما تفيض مياهه فى ذنب العويبة الى خليج السويس .

على ان هناك عاملا مازال خفيا لتكوين هذه الطبقات الاوليجوسينية وهذا العامل هو ضرورة وجود جبال عالية على حدود الاوليجوسين الشمالية هدمتها مياه النهر الجارية وكونت منها تلك الطبقات الاوليجوسينيه ولكن هذه الجبال ليست موجودة امامنا الآن فهل اختفت جميعها بعامل التآكل أم انخفضت الارض فى شمال مصر انخفاضا كبيرا اخفى تلك الجبال تحت مياه البحر الابيض

فلنتأمل هذا المستوى من قشرة الأرض الواقعة فى شمال القطر المصرى وما حولها نجد أن فى شمال سيناء جبالا عالية تصل الى ارتفاع ٨٩٢ مترا فى جبل هلال مكونة من صخور ايوسينيه تحتها صخور طباشيريه وتحت هذه يظهر فى بعض النقط صخور العصر الفحمى ونلاحظ أيضا أن هذا التكوين الأرضى قد اختفى فى موقع الدلتا وما غربها بفعل فالقة واقعة على خط طول ٣٢ درجة وخمسين دقيقة انخفض بفعولها مستوى الأرض ٣٧٥ مترا عند جبل رحى شرق السويس ومجموعة أخرى متوازية من الفالقات الشرقية الغربية انخفض بمقتضاها سطح الأرض على دفعات من ارتفاع ١٢٠٠ متر بجبل الجلالة البحرية الى ارتفاع ٨٧٠ متراً بجبل عتاقه ثم الى ارتفاع ٥٢٠ مترا بجبل عويبد وارتفاع حوالى ٣٠ متراً بارض تفتيش الوادى الذى تمر به ترعة الاسماعيليه الآن بين التل الكبير والسويس .

وهكذا قد تعين مجرى أول نيل قديم فى العصر الاوليجوسينى من حدود مصر الجنوبية صاعدا الى الشمال ومارا بالواحة الخارجية ثم

البحرية متخذا بعد ذلك اتجاها شمالي شرق مارا جنوب الجبال الايوسينية والطباشيرية التي كانت موجودة وقتئذ في مركز الدلتا الحالي ومن هناك مر بطريق السويس ونزل منها الى خليج السويس عن طريق مدينة السويس وعن طريق الوديان الواصلة بين طريق السويس وساحة غبة البوص مستسهلا المرور على الفلقات الموازية لخليج السويس بين جبال عتاقه والـكحلية وجبال اخرى مجاورة لها . وتفرع منه فرع شمالي الواحة البحرية كون منخفض الفيوم وسار الى مصبه في خليج السويس عن طريق الاذناب الغربية بوادي الغويبة ملتقيا مع النهر الرئيسي عند مصبه .

تدلنا الخرائط الجيولوجية انه بعد العصر الاوليجوسيني انخفض سطح الأرض في شمال مصر فركبته مياه البحر الابيض حتى واحة سيوه وشمال القاهرة ونتج عن انخفاض هـذا الجزء ان تحولت المياه عن طريقها في المستوى المرتفع بين شمال الواحة الخارجة وشمال الواحة البحرية اذ اتخذت المياه مجرى اوطأ مارة بجنوب جبل ابو طرطور وفي تغيير اتجاه المياه هذا حفرت ما تحتها من الصخور بفعل حركتها اللولبية الناتجة عن تغيير الاتجاه وهكذا كونت أعمق نقطة في الواحة الخارجة وساعد على ذلك التعميق وجود الزلط المختلف من الصخور المتآكلة . ثم مرت بالواحة الداخلة ثم بعد ذلك مرت بواحة الفرافره واتخذت لنفسها طريقا شمال جبل القس أبو سعيد عن طريق المضيق الذي به عين الداله الى ان صبت في البحر الابيض في موقع شرق واحة سيوه .

بعد ذلك أخذ سطح الارض في شمال مصر يرتفع تدريجيا وأخذت الطبقات المايوسينية الحديثة التكوين تعلو فوق سطح البحر متعرضة لتيار النيل وهي مازالت عجينة ضعيفة التماسك وأخذ النيل ينخر فيها طريقه الى الشمال . على انه كلما ارتفع سطح الارض ومعه طبقات المايوسين زادت مقاومة هذه الطبقات لفعل تآكل المياه وقاومت تياراتها فانحرف مجرى النيل تدريجيا الى الشرق مكونا القوس الشمالي لمنخفض القطار الذي صار بالتدريج بحيرة عظيمة تسير فيها المياه في اتجاه قوسي مما ساعد على تكوين حركات لولبيه حفرت بدورها طبقات المايوسين الطريه بطبيعة تركيبها وبحداثة عمرها فوصلت الى اعماق كبيرة تحت سطح البحر يندر وجود مثيل لها على سطح الارض مما يدل على عظمة النهر الذي كونها . واستمر هذا النهر متخذا طريقه الشرق صابا في البحر الابيض عند وادي النطرون .

وهكذا كان لهـذا النيل الاول العظيم حتى ذلك الوقت ثلاثة مصبات اولها في خليج السويس في العصر الاوليجوسيني وثانيها في شرق واحة سيوه في أوائل العصر المايوسيني وثالثها في وادي النطرون في أواخر العصر المايوسيني .

والآن وقد بينا مجرى النيل الاول داخل الحدود الحالية للقطر المصري يتعين علينا ان نمد ابحاثنا جنوبا الى منبعه .

اذا ابتدأنا من منابع النيل في أواسط افريقيه نرى انه بعد خروجه من البحيرات بمسافة قصيرة نسبيا يمر بالسدود مكونا مستنقعات واسعة بطيئة الحركة قليلة الغور ثم ينساب في النيل الابيض الذي بدوره نهر هادىء ايضا يسير في ارض منبسطة حتى الخرطوم . وهناك دلائل علي أن هذا الجزء من النهر كان بدوره وقتا ما مستنقعا ايضا أو بحيرة قليلة الغور . وفي شمال مدينة الخرطوم يلتقي بالنيل الأزرق السريع الانحدار والكثير الفيضان ومن تلك النقطة شمالا حتى مدينة حلفا يفقد النيل استقامته المعتادة فتكثر به المنحنيات والشلالات التي يكاد يكون وجودها مقصورا على هذا الجزء من النيل .

من المسلم به عند الجيولوجيين أن البحر الاحمر لم يتصل بالاقيانوس الهندي الا في العهد البلايوسيني مما يدل على أن فلقة خليج عدن تكونت في هذا العصر فقط أي بعد تكوين جميع فلقات البحر الاحمر والفلقة الشمالية الجنوبية السابق ذكرها وبالتالي يستنتج أيضا أن جميع الفلقات الموازية لفلقة خليج عدن ومنها فلقات :

(١) نجع حمادي — قنا
(٢) الاقصر — أرمنت
(٣) السدر — حلفا
(٤) كورتي — أبو حمد
(٥) عطبرة — خرطوم

التي يجري عليها النيل الآن لم تكن موجودة . ونلاحظ أيضا إن بالخرائط يوجد مجرى جاف يدعى وادي بركال يصل بين الخرطوم والدابة مما يقرب الى الذهن امكان جريان المياه في هذا الاتجاه عند عدم وجود جزء المجرى الواقع بين الخرطوم والعطبرة . من الدابة تتبع المياه طريقها الى الشلال الثالث حيث يوجد مجرى آخر جاف (وادي عطشان) متجها شمالا وقد وصف الدكتور هيوم « بأنه ملىء بالصخور الجرانيتية المستديرة المتراكمة بعضها تلو البعض » مما يدل على أن موقع هذا الوادي كان مجرى لمياه عظيمة . وإني أرى أن النيل لأول القديم كان يجري من هذه النقطة شمالا حتى دخل الحدود المصرية متبعا المجرى الذي سبق أن وصفته في طريقه الى الواحة

الخارجة الى مصبانه وسأدعو هذا النيل القديم الآن « بالنيل القديم الغربى » لأنه يوجد مجرى لنهر آخر كان يجرى فى الصحراء الشرقية سأدعوه « بالنيل القديم الشرقى ».

النيل القديم الشرقى

اذا تتبعنا نهر العطبرة حتى مدينة العطبرة قبل زمن تكوين فلقة عدن وبالتالى قبل أن توجد الوصلات التى بين الخرطوم والعطبرة والتى بين ابوحمد والدابة والتى بين الشلال الثالث وكورسكو واذا لاحظنا ايضا وجود وادى كورسكو يابسا الآن وهو يصل بين منحنى ابوحمد وبلدة كورسكو جاز لنا أن نتصور ان نهر العطبرة سلك هذا المجرى مارا من كورسكو شمالا غرب مجرى النيل الحالى بقرب الهضبة الغربية الواقعة بينه وبين الواحة الخارجة حتى يتصل بمجرى وادى قنا الحالى ثم يصب فى خليج السويس بقرب منطقة جبل الزيت . وقد ترك هذه المنطقة آثاره من الطمى ومن التكوين الاوليجوسينى مما هو الآن ظاهر فى الخرائط الجيولوجية .

وهكذا كان يوجد نيلان قديمان منفصلان .

اتصال النيل الشرقى القديم بالنيل الغربى القديم للمرة الاولى

حدث أن ارتفع البحر الاحمر كما هو معروف فنتج عن ذلك قفل مصب النيل الشرقى فاتخذ عندئذ مجراه من نقطة بقرب باب الكلابشة فى اتجاه جنوبى غربى مبين بالخرائط كمنخفض مار ببئر دنجال حتى اتصل بمجرى النيل القديم الغربى بقرب بئر قصبه

اتصال النيل الشرقى القديم بالنيل الغربى القديم للمرة الثانية لتكوين مجرى النيل الحالى

حدث بعد ذلك أن انفتحت فلقة عدن فتكونت الفلقات الموازية لها التى سبق فيبناها ومنها فلقة وادى عربه فاتصل مجريا النيلين القديمين وكونا حرف S المعروف بين الخرطوم وحلفا ولما كانت هذه الفلوق حديثة ومارة ببعض مناطق قاسية الصخور جرانيتيه تصدت لجريان المياه وكونت الشلالات المعروفة . ولما كان هذا المجرى الجديد شمال الشلال الثالث أوطأ من المجرى القديم الذاهب الى واحة الخارجة تركت المياه المتجمعة من النيلين المجرى الذاهب الى الواحة الخارجه متخيرة اسهل الفلقات لمرورها نحو الشمال حتى وصلت الى سد المقطم حيث تشاهد طبقات الايوسين متخطية الى الغرب كاصبع ممتدة واقفة كسد عال فى سبيل مرور المياه فاخذت المياه ترتفع فى منخفض الفيوم وما حوله حتى وجدت منفذا لها على الفلقة المكونة لمحور وادى عربه فانسابت المياه منه انسيابا عظيما معمقة مجراها اثناء الجريان فاكلت من هذه المنطقة طبقات الايوسين ثم الطباشيرى حتى كشفت طبقات العصر الكربونى فكونت بذلك واديا ليس له مثيل فى الاراضى المصرية من حيث نسبة اتساعه الى طوله القصير .

وكان من تأثير انتقال هذه الكمية العظيمة من الصخور الى قاع خليج السويس مضافا اليها الطمى الاعتيادى لهذا النهر والانهر السابقة له أن ردم قاع هذا الخليج بحيث صار يتراوح عمقه بين ٧٠ و ١٠٠ متر بخلاف خليج العقبه الذى يصل عمقه الى الف متر . وقد ثبت حديثا بالبحث العلمى أن بقاع خليج السويس طميا نيليا . وكان لتغيير مجارى النيلين القديمين وتفريغ مياه البرك والمستنقعات العظيمة عدة مرات سببا مهلكا للحيوانات العظيمة الحجم وغيرها التى كانت تعيش بقرب هذه المستنقعات والبرك فانقرضت ووجدبعض هياكلها العظمية فى مواقع مرتفعة الآن كثيرا عن مناسيب المياه الحالية .

بقيت أصبع جبل المقطم مشيرة الى الغرب نحو جبل ابو رواش معترضة اتصال مياه النيل بالبحر الابيض حتى تغلبت عليه تلك المياه وقطعته من الجنوب بمساعدة مياه البحر الابيض من الشمال فانفتح آخر سد للنيل الحالى وترك مصبه عن طريق وادى عربة وابتدأ فى تكوين دلتاه العظيمة .

مشروع حجز مياه الفيضان التى تضيع فى البحر الابيض لرى مجرى النيل الغربى القديم

ثبت ان لدينا مجرى لنيل قديم فى صحرائنا الغربية به أرض مغطاة بطبقة خصبة من الطمى وان هذه الأراضى منخفضة المناسيب فى بعض المواقع كالواحة الخارجه ومعلوم أن ٦٠ ٪ من مياه النيل تذهب كل سنة ضائعة فى البحر الأبيض فاذا أمكننا حجز هذه المياه فى نقطة عالية المنسوب وتدريبها الى مجراها القديم لامكننا الوصول الى رى مساحات عظيمة الاتساع وانتفعنا بكل نقطة من المياه التى تضيع الآن

وكونا شطرا شقيقا لوادينا الزراعى الحالى من غير أن نمس بشيء مطالبنا حاجتنا الحالية المياه وبدون أى تداخل فى طرق الرى والزراعة الجارية عليها الآن البلاد .

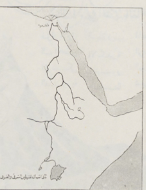
والآن قد صار من السهل قبول فكرة توصيل ملتقى النيلين الازرق والابيض الى نقطة الدابة مباشرة متبعا وادى بركال بالقيام بحفر جزء من ذلك الوادى إذ أن ثمه القريب من الدابة لابد أن يكون منخفض المنسوب انخفاضا كافيا لمرور المياه القادمة اليه من الخرطوم فتسير من هناك الى الشلال الثالث حيث يجب عمل حاجز يسمح بمرور المياه المعتاد استهلاكها سنويا بالقطر المصرى وتحويل بقية المياه الفائضة الى الواحات . وغنى عن البيان أن وادى بركال هو طريق مختصر لمرور المياه من الخرطوم الى الدابة بدلا من طريقها الحالى الذى طوله ثلاثة أضعاف هذا الوادى فلا بد لذلك أن تصل المياه الى الشلال الثالث بمنسوب مرتفع كثيرا عن منسوبها الحالى اتوقع أن يكون هذا المنسوب كافيا لدخولها مجرى النيل الغربى القديم بدون عمل حفر اذ أن منسوب المياه عند الخرطوم هو ٣٧٨ متراً .

ولما كان طول وادى بركال هو حوالى ٤٠٠ متر فاذا وصلنا مياه الخرطوم عن هذا الطريق القصير الى الشلال الثالث وقدرنا معدل انحدارها بسبعة سنتيمترات فى الكيلو متر لوصلت الى الشلال الثالث بمنسوب ٣٥٠ متراً واذا قدرنا أيضا أن الطول الكلى لمجرى النيل القديم الغربى من الخرطوم الى مصبه المستقبل بحوالى ٢٥٠٠ كيلو متر فتفقد المياه فى هذه المسافة ارتفاع ١٧٥ مترا . فيكون فى الامكان من الوجهة النظرية ، وصول المياه الى مصبها بمنسوب ٢٠٠ متر وهذا رقم خيالى يكفينا أن نقول انه ليس فى مجرى النيل القديم الغربى أراض مرتفعة الى هذا المنسوب وبالتالى ان مياه النيل القديم اذا تدرب مجراه بعناية هندسيه يمكن ان تفيض مياهه فوق الجبال المطلة على سوان مثلا

على انه اذا لزم عمل حفر فى بعض المواقع فلا اتوقع ان تكون تكاليف الاعمال الهندسية اللازمة شيئا مذكورا فى جانب الخيرات التى يدرها على هذه البلاد هذا المشروع مضاعفة مساحتها الزراعية فيعم الخير فى عهد الفاروق بانشاء النيل الفاروقى

لبيب نسيم

مهندس وصاحب امتياز مناجم العباسية ــ مصر




زوروا فروع الشركة بالقاهرة والأقاليم
فؤاد الأول السيدة زينب المنصورة الفيوم
البواكى الاسكندرية الزقازيق المنيا
الموسكى دمنهور السويس أسيوط
الغورية طنطا شبين الكوم سوهاج